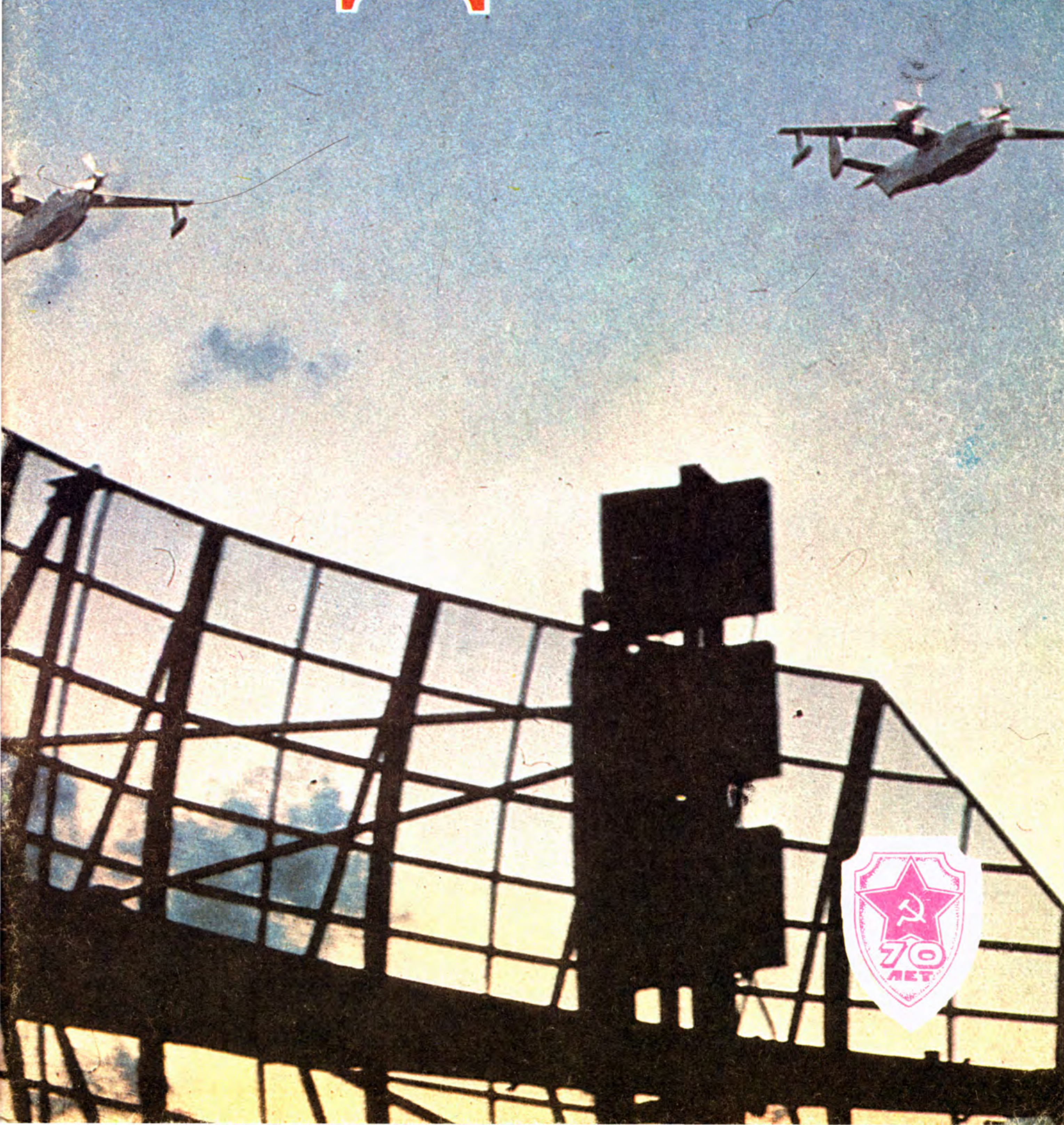
РАДИО 2/88







Солдатские будни. Известно, что нелегки они. Воинская служба — дело серьезное, суровое, для настоящих мужчин, защитников. Но бывают и здесь такие тихие минуты, когда теплой волной нахлынут воспоминания о доме. Или, наоборот, громким смехом взорвется час отдыха. Словом, все это — солдатские будни.

На снимках: (вверху слева) младшему сержанту Владимиру Кузнецову пришла весточка из дома; (вверху справа) передвижная радиостанция должна быть развернута в считанные минуты; (внизу слева) замполит батальона связи майор Александр Александрович Ефимов зашел вечером в Ленинскую комнату, чтобы сыграть с солдатами партию-другую в шахматы.

Фото В. Семенова

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



№ 2 1988

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Главный редактор
А. В. ГОРОХОВСКИЙ

Редакционная коллегия:
И. Т. АКУЛИНИЧЕВ,
В. М. БОНДАРЕНКО,
А. М. ВАРБАНСКИЙ,
В. А. ГОВЯДИНОВ, А. Я. ГРИФ,
П. А. ГРИЩУК,
В. И. ЖИЛЬЦОВ,
А. С. ЖУРАВЛЕВ, А. Н. ИСАЕВ,
Н. В. КАЗАНСКИЙ,
Ю. К. КАЛИНЦЕВ,
Э. В. КЕШЕК,
А. Н. КОРОТОНОШКО,
Д. Н. КУЗНЕЦОВ,
В. Г. МАКОВЕЕВ,
В. В. МИГУЛИН,
А. Л. МСТИСЛАВСКИЙ,
В. А. ОРЛОВ,
С. Г. СМИРНОВА,
Б. Г. СТЕПАНОВ
(зам. главного редактора),
В. В. ФРОЛОВ
(и. о. отв. секретаря),
В. И. ХОХЛОВ

Художественный редактор
Г. А. ФЕДОТОВА
Корректор
Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Издательство ДОСААФ СССР

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10.
Телефоны:
для справок (отдел писем) — 207-77-28
Телефоны отделов редакции сообщим в ближайшем номере журнала.

Г-21002 Сдано в набор 10/XII—87 г. Подписано к печати 8/I—88 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., 2 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Зак. 3487 Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
142300, г. Чехов Московской области

© Радио № 2 1988

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. В небе Родины...

Фото Н. Аряева



СВЯЗЬ И

Вооруженным Силам нашей Родины — 70 лет. Без преувеличения можно сказать, что это — праздник всего нашего народа, каждой советской семьи. С армией связаны судьбы миллионов и миллионов. Наши деды и отцы прошли через гражданскую и Великую Отечественную войны, а их сыновья и внуки сегодня приумножают славные ратные дела старшего поколения. Советские воины зорко стоят на страже завоеваний Великого Октября, каждодневно крепят обороноспособность страны, настойчиво овладевая современной военной техникой. В армии, в авиации, на флоте вместе с представителями других родов войск, успешно несут службу военные связисты. Они отлично зарекомендовали себя и при выполнении интернационального долга в Демократической Республике Афганистан. Свидетельство тому их мужество и отвага, о чем не раз сообщалось на страницах советской печати.

Место подвигу, смелому и самоотверженному поступку есть не только на войне, но и в повседневной армейской жизни. Вот лишь один эпизод недавних учений в Белоруссии. Штормовым ветром оторвало антенный фидер на 25-метровой мачте радиорелейной станции. Вышла из строя важная линия многоканальной связи. И вот, при ураганном ветре, под сильным дождем рядовой С. Албаков поднялся на самый верх раскачивающейся мачты и, пренебрегая опасностью, закрепил новый фидер. Связь была восстановлена.

В поступке Албакова отразились прекрасные боевые традиции военных связистов части, в которой он служит. Об этой части связи — ровеснице Со-

ВООРУЖЕННЫЕ СИЛЫ СТРАНЫ

генерал-лейтенант К. КОБЕЦ, начальник Связи Вооруженных Сил СССР, кандидат военных наук

ветской Армии, следует сказать особо. В ее боевом пути просматривается вся героическая история наших Вооруженных Сил, становления и развития войск связи.

Эта часть — наследница полка связи, формирование которого фактически началось в январе 1918 г. на базе телеграфно-прожекторного полка старой армии. Отряд его солдат под командованием С. Стефановского участвовал во взятии Центральной телеграфной станции в октябре 1917 г. в Москве. Павшие в этом бою Стефановский и его товарищи похоронены у Кремлевской стены.

Заслуги отряда высоко оценены в приветствии связистов Благуше-Лефортовского Совета рабочих и солдатских депутатов уже после победы Октября:

«В славные дни революционной борьбы против врагов народа,— говорится в нем,— ваш полк первый из нашего района дал мужественных борцов за народное дело».

Таковы революционные традиции этой части. А боевые зародились в годы гражданской войны и приумножались в Великой Отечественной на полях сражений под Москвой и Ленинградом, в Сталинградской битве и на Курской дуге, в боях за Севастополь и Одессу. Ныне на ее знамени три боевых ордена.

Мы, военные связисты, с гордостью перелистываем страницы истории войск связи. Уже с первых дней становления Красной Армии в ее составе развертывались части и подразделения связи. 20 октября 1919 г. был издан приказ Реввоенсовета Республики № 1736/362, в котором предусматривалось для объединения всех видов связи Красной Армии сформировать в составе Полевого штаба управление связи таковой во главе с начальником связи. Дата подписания этого приказа — 20 октября — и стала днем рождения войск связи, а первым начальником и одновременно комиссаром Управления связи Красной Армии был профессиональный революционер член партии с 1907 года А. М. Любович.

За беспримерный героизм и мужество, проявленные в годы гражданской войны, высшей награды Родины — ордена Красного Знамени было удостоено около 250 военных связистов, из них четверо — дважды. Боевая деятельность воинов-связистов, их беззаветная преданность делу революции заслужили высокую оценку Реввоенсовета Республики, который 17 февраля 1921 г. «за доблестную, тяжелую и в высшей степени полезную работу на пользу Советской России» объявил благодарность всему личному составу войск связи Красной Армии.

Коммунистическая партия и Советское правительство, проявляя постоянную заботу о повышении обороноспособности страны, особое внимание уделяли совершенствованию управления войсками и развитию техники военной связи. Войска связи дважды были перевооружены техникой связи отечественного производства. Уже к началу Великой Отечественной войны на вооружение армии стали поступать новые радиостанции для войск и штабов, танков и бронемашин, самолетов и кораблей, в том числе РАТ, РАФ, РАФ-КВ, РСБ, РБ, РСБ-3 бис, РСИ-4, РСР-М, 9Р, 10Р, РСМК. Эти радиостанции по своим характеристикам превосходили однотипные радиосредства капиталистических государств. Собственно они и являлись основным оружием радистов-фронтовиков.

Известно, что первый период войны складывался не в нашу пользу. В частности, он со всей очевидностью показал, сколь велика роль связи в управлении войсками. Ее потеря в бою приводила к потере управления. Дело усугублялось еще и тем, что многие командиры на первых порах недооценивали радиосвязь. Чтобы исправить положение, потребовались энергичные меры. 23 июля 1941 г. народным комиссаром обороны был подписан специальный приказ «Об улучшении работы связи в Красной Армии».

Этот документ сыграл важную роль в развитии связи. Войска связи стали быстро пополняться новой техникой. В 1942 г. они получили около 500 комплектов автомобильных радиостанций для обеспечения связи Генерального штаба и фронтов, около 3 тыс. радиостанций для армий и корпусов и более 25 тыс. переносных радиостанций для подразделений связи в дивизиях, полках и батальонах. В последующие годы обеспеченность войск техникой еще более возросла.

Все это позволило развернуть формирование большого количества новых частей. Если к началу войны численность личного состава войск связи составляла не более пяти процентов от общей численности Вооруженных Сил, то к концу войны каждый десятый советский воин был связистом.

Военные связисты вписали немало ярких страниц в летопись наших побед. На плечи рядовых радистов, телефонистов война взвалила огромный груз, и они, не щадя своих сил и самой жизни, трудились с полной отдачей.

Здесь уместно подчеркнуть, что особым мастерством ведения связи в боевой обстановке отличались довоенные коротковолновики. Они обслуживали самые ответственные направления, находили своих корреспондентов в любых, даже самых неблагоприятных условиях и обеспечивали надежную связь своим командирам.

В ходе войны выросли талантливые руководители войск связи. Думается, что наше молодое поколение должно знать и помнить их имена.

Начальником Войск связи и наркомом связи в течение всей войны был Иван Терентьевич Пересыпкин. Его компетентность, талант организатора и умение оперативно решать сложнейшие проблемы связи, преодолевать ведомственные барьеры, сосредоточивать и использовать силы и средства на главных направлениях были и остаются для нас незабываемым примером.

Высокоподготовленными специалистами, руководителями высокого ранга были начальники связи фронтов генералы Н. Д. Псурцев, И. Т. Булычев, А. И. Леонов, П. Я. Максименко, И. Ф. Королев, Н. С. Матвеев; начальники связи армий И. Ф. Ахременко, И. М. Бахилин, Л. Я. Белышев, П. П. Борисов, И. П. Соколов, П. П. Туровский; начальники связи корпусов Г. А. Агупов, В. К. Андрианов, А. И. Белов, В. М. Герасимов, Ф. Д. Фокин и другие.

Родина высоко оценила героический труд и боевые подвиги воинов-связистов в годы Великой Отечественной войны. Сотни тысяч их были награждены орденами и медалями Советского Союза, 304 удостоены звания Героя Советского Союза, 129 человек стали полными кавалерами ордена Славы. Около 600 частей связи отмечены орденами СССР, более 200 из них — дважды, 58 отдельным армейским и фронтовым частям связи присвоены наименования гвардейских, около 200 отдельных частей связи были удостоены почетных наименований

городов, в освобождении которых они участвовали.

В первые десять послевоенных лет обобщался и осваивался огромный опыт в области военной связи, накопленный в операциях и боях Великой Отечественной, осуществлялось совершенствование имевшихся и разработка новых технических средств связи и управления войсками на базе последних, по тому времени, достижений науки и техники. В эти годы были созданы аппаратура высокочастотного телефонирования, радиорелейные станции, комплексы аппаратных для узлов связи пунктов управления всех инстанций. Наряду со слуховой, широкое распространение получила буквопечатающая связь по радио.

К середине пятидесятых годов советские конструкторы блестяще справились с нелегкой задачей по расширению диапазонов коротковолновых и ультракоротковолновых радиостанций. В конце 50-х годов в войска начали поступать радиостанции, обладающие более высокими тактико-техническими характеристиками. Их особенностью было установление связи без поиска и ведение радиообмена без подстройки, что явилось крупным шагом в деле развития военной техники радиосвязи. Радиосвязь была доведена до взвода, отделения, экипажа.

Быстро развивалась радиорелейная связь. Начато создание средств тропосферной связи. В ходе создания первых военных станций тропосферной связи был решен ряд принципиальных научных и инженерно-технических проблем, которые легли в основу дальнейшего развития этого нового направления.

Примерно в те же годы Вооруженные Силы СССР вступили в этап коренных качественных преобразований, вызванных появлением ядерного оружия, реактивных самолетов, развитием ракетной техники. Все это, наряду со сплошной моторизацией, возрастанием ударной силы войск, автоматизацией управления, стало основными вехами технической революции в военном деле.

Возросшие возможности войск и сил по ведению боевых действий потребовали от командиров и штабов более четко организованного управления и взаимодействия, бесперебойной работы связи. В этих условиях принцип, сформулированный в годы Великой Отечественной войны — потеря связи есть потеря управления, что неизбежно ведет к поражению,— не утратил своего основополагающего значения и сегодня. Сейчас связь, наряду с количеством и качеством боевой техники и оружия, стала важнейшим показателем боевой мощи Вооруженных Сил и эффективности их применения в случае войны.

Все это предъявляет повышенные требования к военной связи по боевой готовности, оперативности, устойчивости.

Высокая боевая готовность стратегического оружия потребовала практически немедленной готовности связи для обеспечения передачи команд. Рост объемов информации и необходимость резкого сокращения времени на ее доведение до командиров обусловили необходимость увеличения пропускной способности связи, автоматизации процессов передачи, приема, обработки информации. Огромные боевые возможности современного оружия и средств радиоэлектронной борьбы вероятного противника предъявили особые требования к устойчивости системы связи. Растущие возможности средств разведки потребовали реализации широкого комплекса мер по обеспечению скрытности и безопасности связи. Динамизм изменений общей обстановки и обстановки по связи вызвал необходимость автоматизации управления самой системой связи.

Система связи превратилась в сложный, многофункциональный организм, включающий узлы связи, линии радио-, радиорелейной, тропосферной, проводной и других видов связи. Главная ее задача — обеспечить полное удовлетворение требований управления войсками, силами и оружием. А это, как видно из сказанного выше, возможно только на базе широкого внедрения средств автоматизации.

Автоматизация позволяет коренным образом расширить возможности человека, во много раз ускоряет обработку и доведение информации до соответствующих должностных лиц.

Отсюда и ответ на вопрос — почему сегодня важно молодому парню изучать радиоэлектронику, овладевать основами информатики и программирования, быть на «ты» с ЭВМ. Именно такие знания и практические навыки необходимы военному связисту.

В наше время — время коренных перемен в советском обществе мы по-новому анализируем наши дела, рассматриваем их с критических позиций, предъявляем более высокие требования к себе и каждому, кто причастен к развитию военной связи.

Ждем мы и новых усилий от нашей науки и промышленности, прежде всего в сокращении сроков разработки и производства современной техники связи. Ее дальнейшее совершенствование связисты хотели бы видеть в общем повышении технического уровня, ускорении внедрения достижений научно-технического прогресса, повышении степени автоматизации, пропускной способности, уменьшении массогабаритных характеристик и энергопотребления.

Современные средства связи отличаются простотой обслуживания, автоматизированным контролем функционирования, автоматизированной заменой неисправных узлов и блоков исправными, автоматизированной выдачей данных о своем состоянии. А это означает, что в них все большее применение находят специализированные вычислительные средства, мини- и микро-ЭВМ, микропроцессоры.

С развитием технической базы военной связи повышаются требования к уровню профессиональной подготовки и морально-боевым качествам воинов-связистов. Подготовка специалистов в войсках связи, учебных подразделениях непрерывно совершенствуется. Большой вклад в подготовку связистов высшей квалификации вносят Военная академия связи, высшие военно-инженерные и командные училища.

Существенно возрастает и роль организаций ДОСААФ в подготовке специалистов связи из числа призывной молодежи. Можно назвать ряд радиотехнических, объединенных технических и морских школ оборонного Общества, которые дают курсантам отличную теоретическую подготовку, прививают им прочные практические навыки. В войсках уже знают: если молодой солдат окончил Минскую, Ереванскую, Свердловскую или Пушкинскую РТШ, то ему через считанные дни можно доверить самостоятельное обслуживание сложной техники. В одной из частей недавно грамотой командования был отмечен воспитанник Свердловской РТШ старший телеграфист сержант С. Кузнецов. Во время учений он сумел в условиях сильных помех обеспечить связь на важном направлении. Высокую оценку дало командование атомного ракетного крейсера «Киров» подготовке радиотелеграфистов матросов братьев Михаила и Юрия Зазуля, которые окончили Николаевскую образцовую морскую школу ДОСААФ имени Героя Советского Союза А. С. Лютова. Таких примеров много. Они лишний раз свидетельствуют о том, что учебные организации ДОСААФ могут готовить отличные кадры связистов.

* * *

Напряженным ратным трудом отмечает личный состав войск связи 70-летие Советских Вооруженных Сил. Каждый связист знает, что он выполняет ответственнейшие задачи, что без его умелых действий немыслимы пуски ракет, полеты самолетов, походы кораблей, невозможно взаимодействие войск, авиации и флота. Вот почему первой заповедью связиста должна быть высокая боевая готовность, бдительность и организованность. Он всегда на боевом посту.

НЕИСТОВЫЙ СВЯЗИСТ

ПЕРЕЛИСТЫВАЯ НЕОПУБЛИКОВАННЫЕ МЕМУАРЫ

Тихон Павлович Каргополов... Имя этого человека хорошо известно многим военным и гражданским связистам страны, особенно людям старшего поколения. Известно не понаслышке, а по его конкретным, живым делам, теснейшим образом связанным со становлением и развитием войск связи, с ратными подвигами радистов, телеграфистов, телефонистов, с героической историей наших славных Вооруженных Сил СССР, 70-летие которых советский народ отмечает в нынешнем году.

Хотелось бы представить старейшего и заслуженного связиста и нашим читателям, тем более, что Т. П. Каргополов долгое время был членом редколлегии журнала «Радио», много сделал для развития радиоспорта, пропаганды радиотехнических знаний среди молодежи. Но, об этом позже. А сейчас — краткие сведения из «послужного списка»...

Год рождения: 1896. Член КПСС с марта 1919 г. Активный участник гражданской и Великой Отечественной войн. Первые шаги связиста семнадцатилетним пареньком сделал в почтово-телеграфной конторе г. Новочеркасска учеником телеграфиста. В первую мировую войну — телеграфист железнодорожного батальона, а с мая 1918-го ушел добровольцем в Красную гвардию. Так началась служба в рядах Советской Армии. Прошел путь от рядового до генерал-лейтенанта.

На протяжении многих лет Тихон Павлович вел дневниковые записи. В краткой, лаконичной форме, иногда буквально телеграфным языком, он рассказывал о важнейших событиях своей жизни. Были здесь воспоминания о боях времен гражданской войны, заметки о борьбе с бандитизмом в Тамбовской и Воронежской губерниях, об учебе в Военной академии им. М. В. Фрунзе, которую окончил с отличием, об отдельных сражениях Великой Отечественной войны, о работе в аппарате Главного управления связи Красной Армии (ГУСКА)...



Каргополов Т. П.

«После войны,— писал Т. П. Каргополов,— приводя в порядок свои записи, я уточнял их по семейному дневнику, который мы вели вместе с женой — Лидией Семеновной, по личным документам, своим записным книжкам».

Приведенные в порядок воспоминания, перепечатанные на машинке и аккуратно переплетенные, составили два объемистых тома. В первом — документальный рассказ об истории одного из первых полков связи и во втором — «Будет и на нашей улице праздник!» (воспоминания 1940—1945 гг.). Возможно, Тихон Павлович мечтал когда-нибудь издать свои труды. А может быть, просто хотел таким путем оставить «след в жизни», завещать потомкам, и прежде всего своим детям и внукам, дело, которому верно служил. Не случайно же сын Павел Тихонович 26 лет прослужил в войсках связи, старший внук Валентин Павлович стал старшим лейтенантом, начальником связи танкового батальона, младший — Павел Павлович — рядовым части, которой в 1924—1929 гг. командовал его дед.

С разрешения вдовы Тихона Павловича Лидии Семеновны Каргополовой, которая передала редакции материалы, мы воспроизводим некоторые страницы неопубликованных мемуаров.

В записках и дневниках Тихона Павловича много упоминаний об известных всей стране видных военачальниках и талантливых организаторах связи в наших Вооруженных Силах, с которыми судьба сводила его на протяжении долгой и нелегкой армейской жизни. Среди них — К. Е. Ворошилов, К. А. Мерецков, Н. Н. Воронов, Н. Ф. Ватутин, Д. Д. Лелюшенко, И. Т. Пересыпкин, Н. Д. Псурцев и др. Читая воспоминания Тихона Павловича о мужестве, отваге и высоком мастерстве связистов, каждый раз проникаешься чувством глубокого уважения к людям, для которых исполнение своих служебных обязанностей и долга перед Родиной, служение ее интересам было превыше всего.

«На Северо-Западном фронте,— вспоминает Т. П. Каргополов о начальном этапе Великой Отечественной войны,— в штабе мне показали донесение командующего 11-й армии о героизме радистов 415-го отдельного батальона связи 22-го стрелкового корпуса. Радисты под командованием заместителя политрука радироты Арнольда Мери в течение многих часов держали оборону в районе станции Дно, дав этим возможность эвакуироваться штабу корпуса... А. Мери, руководивший обороной, был несколько раз ранен, но оставался в строю. Есть решение представить Мери к званию Героя Советского Союза... Мне говорят: «Вот на что способны Ваши связисты!» «Они,— говорю,— способны и на большее!» А сам подумал: как же плохо было у комкора 22-го с резервами, если он для защиты железнодорожной станции должен был послать своих связистов».

Тихон Павлович сам человек исключительной честности и скромности, очень высоко ценил эти замечательные качества в других.

Многие годы Т. П. Каргополова связывала совместная работа с опытным связистом генерал-майором П. Д. Кисляковым. Петр Дмитриевич, как и Каргополов, участник гражданской войны. В 1939 г., будучи начальником связи корпуса, заочно окончил Академию имени М. В. Фрунзе, а затем, до начала Великой Отечественной войны, работал в ней преподавателем. С 1943 г. был заместителем начальника одного из управлений ГУСКА. «Обладает большой работоспособностью,— пишет о нем Каргополов.— Энергичный, имеет склонность к литературной работе».

Однажды, в беседе с начальником связи 1-й стрелковой дивизии С. Я. Поповым, Тихон Павлович услышал рассказ об одном эпизоде времен гражданской войны, связанном с именем П. Д. Кислякова, и так записал его:

«Тов. Кислякова,— говорил мне Попов,— я знаю с 1919 г. В гражданскую служил в роте связи под его началом. Был командиром 2-го взвода... В 1920 г., осенью, наша 51-я стрелковая дивизия штурмовала Перекоп, а ее 44-я бригада форсировала Сиваш и дралась с врангелевцами на Литовском полуострове. Связь с этой бригадой и обеспечивала рота тов. Кислякова. Кабель от штаба дивизии проложили прямо по грязи, так как полки шли на полуостров во время отлива и вода ушла. Но когда начался прилив, вся линия оказалась под водой. А часа через два прекратилась и слы-

шимость. Штаб дивизии требовал связь, а ее не было. Вскоре прискакал тов. Кисляков, следом за ним на повозках приехало еще человек 40 красноармейцев. Комроты и политрук сказали, что «для победы мировой революции (так тогда говорили, когда надо было поднять людей на героическое дело), становитесь, товарищи, вдоль линии и поднимите кабель из воды. Будем держать до тех пор, пока не кончится штурм вала».

И комроты первым вошел в воду и взял кабель... В воде, под сильным ветром, растянувшись цепочкой, стояла наша рота, держа в руках кабель до утра 9 ноября, пока не взяли наши крепость. Промокли и промерзли мы все сильно... Однако никто не ушел до конца. Комдив Блюхер В. К., узнав о нашем геройстве, выслал к нам врача с лекарствами, а комиссар батальона связи организовал кипяток. На берегу разложили костры из соломы, врач поднес каждому из бутыли, а потом кипяточку попили. Представьте себе, никто не заболел. А ведь одеты были очень плохо, сапог не было — ботинки с обмотками, хлопчатка да шинель.

— Вот, товарищ генерал, откуда и пошло геройство у связистов,— закончил свой рассказ Попов.— У меня за форсирование Днепра пять телефонистов получили Героя Советского Союза...»

Возвратился я в Москву и спрашиваю Петра Дмитриевича Кислякова, рассказав ему о встрече с Поповым: «Так ли было дело?» А он ответил: «Ну, что я. Это политрук Кравченко и коммунисты подняли красноармейцев. Мое дело после этого оставалось показать пример». «А где же Кравченко?» «В Сталинграде убит...»

Я это вспомнил, как пример величайшей скромности, которой, к сожалению, у нас не все обладают. Сделают «на копейку», а кричат «на рубль». И сразу — давай ордена, давай повышение...»

В своих записях Тихон Павлович с точностью фиксировал все, что в той или иной мере относилось к работе связи. По-военному кратко, четко рисует обстановку в войсках, положение дел со строительством новых линий связи на главных направлениях, с обеспеченностью средствами связи, материалами, с подготовкой резервов. Но когда рассказывает о своих встречах на фронте с людьми, их чувствах, тут уж места не жалеет.

«Моральный дух бойцов и командиров,— записывает Каргополов в февральские дни 1942 г.,— несмотря на огромные трудности, холод, а временами и голод, исключительно высок... В одной стрелковой роте мне представился командир роты — пожилой мужчина с бородой. Оказалось, в прошлом он — инженер-электрик завода имени Козицкого. В армию вступил 23 июня 1941 г. в Ленинграде, добровольцем. Я предложил ему перейти в войска связи (у нас был большой недокомплект начальников связи батальонов, командиров взводов), но он отказался, мотивируя свой отказ тем, что из пехоты не уйдет, пока не прорвут блокаду Ленинграда. В его роте 30 бойцов, большинство новобранцы. Политрука и командиров взводов в роте нет. Но у всех настроение боевое. На прощание командир роты попросил захватить письма, в том числе одно — в Ленинград, к жене. Я пообещал, что это письмо будет в Ленинграде через трое суток. В ответ он благодарно улыбнулся. Письмо с самолетом ГУСКА я отправил начальнику связи Ленинградского фронта генерал-майору Ковалеву И. Н., попросив его обязательно организовать вручение...»

С 4-го по 30 декабря 1942 г. Т. П. Каргополов принимал участие в операции на Среднем Дону. С группой Генштаба он вылетел на Воронежский фронт в распоряжение представителя Ставки генерал-полковника артиллерии Воронова Н. Н.

В боях на Дону, в который раз, проявился организаторский талант Т. П. Каргополова. Без суеты, по-деловому разобрался в сложной обстановке, досконально изучил организацию связи Воронежского фронта, проверил готовность узлов связи, принял необходимые решения, доложил по команде о недостатках, добился срочного направления в распоряжение начальника связи фронта недостающего имущества и пополнения...

«1-я гвардейская и 3-я гвардейская,— читаем у Т. П. Каргополова,— совместно с 6-й армией должны на днях начать прорыв обороны противника по Дону и вести наступление в общем направлении на Миллерово-Чертково... Беспокоило обеспечение связи с 5-й танковой армией, удаленной от Калача Воронежского на 210 км (на 350 км по проводам). Затруднительно также было обеспечить прямую связь взаимодействия 3-й гвардейской армии с 5-й танковой и 1-й гвардейской армиями, так как она действовала на направлении, удаленном от оси движения штабов своих соседей. Следовало усилить армии мощными радиостанциями, но начсвязи фронта их не имел. Об этом сообщил генералу Пересыпкину И. Т. Он сказал: «Доложите Н. Ф. Ватутину, что я из своего резерва на время операции усилю узел связи 3-й гвардейской армии двумя рациями РАФ». Вопрос был оперативно решен».

16 декабря 1942 г. Т. П. Каргополов сделал следующую запись в своей книжке:

«Операция на Среднем Дону началась атакой соединений 6-й и 1-й армий. К исходу дня наши войска, преодолевая сопротивление и минные поля войск 8-й итальянской армии, значительно продвинулись вперед, обеспечивая ввод в сражение танковых корпусов.

Связь в армиях весь день работала безотказно...»

...Разгромив противника на Среднем Дону и южнее Сталинграда, советские войска перешли в общее наступление на всем южном крыле фронта. В этот успех внесли свой вклад воины-связисты, в труднейших условиях обеспечивая командованию надежную и бесперебойную связь. Многих связистов Родина отметила тогда орденами и медалями. Т. П. Каргополов за участие в операциях на Среднем Дону был награжден орденом Отечественной войны I степени...

* * *

Более сорока лет отдал Тихон Павлович службе в Вооруженных Силах страны. Но и уйдя в отставку по состоянию здоровья, ветеран, со свойственной ему энергией, продолжал жить заботами и интересами армии. Друзья и соратники не раз прибегали к его советам и рекомендациям, и он всегда охотно делился своим богатым опытом и знаниями.

Добрую память оставил о себе Тихон Павлович и в среде советских радиоспортсменов. Он был членом президиума Федерации радиоспорта СССР, возглавлял комитет по приему и передаче радиограмм и по работе в радиосети (многоборью), как судья всесоюзной категории участвовал в подготовке и проведении всесоюзных и международных соревнований.

Четверть века Т. П. Каргополов работал, как уже говорилось, в составе редакционной коллегии журнала «Радио». Активно помогал коллективу редакции, рецензировал статьи, выступал и сам в качестве автора. В одной из своих статей, опубликованной на страницах журнала «Радио», Каргополов писал:

«...Уровень и размах пропаганды различных видов радиоспорта, в том числе и многоборья, во многом будет зависеть от работы наших федераций, секций и радиоклубов, от активности самих спортсменов. Нужно чаще выступать в местной печати и по радио, проводить вечера, посвященные радиоспорту, заботиться о том, чтобы каждое соревнование, будь то городское или всесоюзное, привлекало как можно больше зрителей. Короче, о радиоспорте нужно говорить во весь голос, используя для этого любую возможность».

Отмечая 70-летие Советских Вооруженных Сил, мы вправе сказать: старейший связист, генерал Каргополов — и сегодня с нами. Он всегда в строю...

А. МСТИСЛАВСКИЙ

В центре военного городка застыл бронетранспортер с бортовым номером 103. Застыл, взметнувши в небо антенны, на сложенном из камней постаменте. Четыре подрыва на душманских минах у этого БТРа — как четыре ранения. Последнее было смертельным. И тогда он, еще недавно оснащенный радиостанцией, дававший связь в трудных буднях воинов-интернационалистов, продолжил свою жизнь на постаменте.

Офицер В. Буянов обошел строй и коротко, по-мужски, обнял на дорогу каждого солдата. И для каждого нашлось у политработника теплое слово напутствия.

Но прощание было недолгим.

— Слушай боевой приказ! — зарокотал в зыбкой утренней тишине голос командира подразделения К. Белова.



ЭХО АФГАНСКИХ ГОР

На снимках: Ф. Мохамад и К. Белов (вверху); сержант Е. Кунчашев и рядовой С. Лебяцках в одном экипаже (внизу). Фото С. Федорова

Подтянулись в строю, крепче сжали ремни перекинутых через плечо автоматов связисты. Еще минуту назад их лица светились улыбками, теперь они были сосредоточены и суровы. Эту суровость подчеркивали надвинутые на брови каски, застегнутые на груди бронежилеты.

Белов сдержан в эмоциях. Но и он, отдав приказ экипажам, уходящим на задание по обеспечению связи, прибавил:

— Вы уж, пожалуйста, там осторожнее.

И еще он сказал, что о связистах вспоминают, как правило, лишь тогда, когда неустойчива связь. Поэтому, надеюсь, что про вас не вспомнят — значит, сработаете четко, без заминок.

Те, кто бывали на заданиях высоко в афганских горах, рассказывали про овринги — «тропы» из связанных бревен, висящие над бездонными пропастями. Обеспечивать связь — все равно, что идти по оврингу: душманы в любой момент могут расстрелять машины с рацией. Их берегут пуще глаза, однако и «духи» за ними пуще всего охотятся. В бывшей банде Измарая, недавно перешедшей на сторону народной власти, мне рассказывали о том, как их обучали в Пакистане: в первую очередь — уничтожать машину с антенной. Да, много мужества и профессионального мастерства требуется от воинов-связистов, чтобы о них командиры не вспоминали.

В ту майскую ночь в горах разразился ливень. Связисты недавно пришли сюда, отрывали окопы, разворачивали и укрывали технику. Началась передача данных артиллеристам, помогавшим огнем мотострелкам.

Примерно в полночь командир услышал нарастающий гул, идущий будто из-под земли. Выпрыгнул из машины и тут же схватился за дверцу — вязкая, бурлящая жижа чуть не сбила с ног — с гор шел селевой поток.

До утра боролись связисты с разразившейся стихией. Выводили машины на возвышения, копали отводы для селя. Возле дизель-электростанции человек шесть солдат, стоя по пояс в воде, на руках держали силовой щит до тех пор, пока не сделали для него помост,— и связь действовала бесперебойно.

В подразделении я познакомился с сержантом Ертаем Кунчашевым, командиром экипажа, комсоргом взвода. Ертай родом из Казахстана, вырос без отца и матери, воспитал его старший брат Булат. Другой брат, Естай, тоже выполнял интернациональный долг в ДРА, награжден медалью «За боевые заслуги». Замполит роты связи старший лейтенант Игорь Григорьев рассказывал мне об Ертае, как о человеке огромного мужества.

— Правда, недавно хотели наказать Кунчашева,— улыбнулся Григорьев,—



попал в госпиталь после контузии, но обманул врачей и сбежал в роту. Чтобы вместе со своим экипажем пойти на боевое задание.

— И пошел? — спрашиваю замполита.

— Пошел. Мы же не знали, что он сбежал. Только позже разобрались, что и как.

Кунчашев участвовал в 19 боевых схватках. Представлен к ордену Красной Звезды. А в черных, как смоль, волосах Ертая — седые пряди...

Четвертое июня прошлого года Кунчашев помнит в мельчайших подробностях. События этого дня будут опалять память Ертая всю жизнь.

...С утра реактивные снаряды душманов начали ложиться рядом с их БТР. От валуна, за которым экипаж Кунчашева укрыл свой БТР, каменной крошкой брызнуло в лицо, когда Ертай выпрыгнул из машины, чтобы встретить офицера Юнуса Муфтеева, который возвращался от афганских связистов.

— Вон на той горке корректировщик сидит,— показал он Кунчашеву.— Ну-ка, ударьте по гребню и в расщелину, что пониже.

Ертай выпустил несколько очередей. На какое-то время обстрел РСами стих, но потом яростно возобновился.

— Приготовиться к передислокации,— поступила команда.

Но как назло реактивный снаряд ударил рядом с машиной и шесть из восьми колес посекло осколками.

Колеса менял под грохот разрывов весь экипаж: сержант Ертай Кунчашев — казах, рядовой Юрий Козиков — русский, рядовой Стасис Лебяцках — литовец, рядовой Михаил Кистол — молдаванин. Да еще друзья с соседнего БТРа помогли — рядовые Иван Афанасьев, Алексей Григорьев и Виктор Бондаренко. Солдатская выручка и взаимопомощь. Здесь никто не приказывает: «Помоги». Команда подается сердцем.

Только сменили колеса — загорелась боевая машина афганских связистов. Побежали тушить ее. Осколком снаряда ранило Лебяцкаха.

— Я отвел его к своему БТРу, посадил под башней, там безопаснее,— рассказывал Кунчашев.— Тут слышу, Иван кричит: «Бондаренко ранило». Я к Виктору, схватил его, а он уже все... Нет больше Вити, землячка моего. А снаряды еще сильнее жарят по нас. Вижу, возле машины сидит Козиков, рука в крови...

Загрузил всех раненых, сел за руль, начал трогать, а машина ни с места. Вспомнил: под колесами валуны. Вылез, убрал их, и тут рядом снаряд разорвался. Очнулся я в машине. Меня спрашивают: сможешь ехать? А ехать-то надо, никто кроме меня, не в силах вести бронетранспортер.

На этом «надо» и держался сержант Кунчашев, когда выводил БТР из-под обстрела. Все плыло кругом как в дыму. Но он держался, пока не выехали в безопасное место. Лишь там позволил себе расслабиться, впал в забытье. На минуту очнулся от толчков — их БТР тянула боевая машина, которую привел рядовой Муса Мальсаков...

В медбате он узнал, что был контужен. А у Лебяцкаха хирург извлек двадцать два осколка.

Когда мы говорили с Кунчашевым, их экипаж уже снова вернулся в строй. И снова давал связь, надежную, как сквозь огонь прошедшая дружба казаха Кунчашева, русского Козикова, литовца Лебяцкаха и молдаванина Кистола. Как надежна дружба всех воинов подразделения связи.

Слово «надежность» я слышал здесь, пожалуй, чаще всего. Надежность радиоаппаратуры — ее обеспечивает прекрасная мастерская связи, сделанная своими руками, великолепный пункт технического обслуживания, зарядная, технологическая линия для обслуживания боевой техники...

Надежность специалистов — она идет от хорошо налаженной учебы, на загляденье оборудованной учебно-материальной базы, неравнодушия тех, кто учит и кто учится. Ибо знания, умение, навыки — основа победы в бою. Их отсутствие измеряется потерями.

Наконец, надежность локтя товарища в боевом строю. Она — от той атмосферы, что царит здесь. Вот говорят, строг, мол, командир Белов. Да, строг. Новичка-офицера он, например, так встречает: садится с ним за аппаратуру, и давай, показывай, товарищ лейтенант, чему научен. Как же иначе — если командир что-то не умеет, не знает, значит, и у солдата эти же пробелы будут. А Белов в радиосвязи дока. С детства влюблен в нее так же, как в офицерскую службу. Он, что называется, военная косточка, хотя из крестьянской семьи.

— Не все понимали меня: «К чему, дескать, такая суровая требовательность, здесь и без нее хватает суровости в службе»,— говорил Белов.— А я свое гну: ведь приехали сюда не на блины. Вот, скажем, когда идет обстрел, экипажи находятся в укрытиях. Только один человек, тот, кому положено приказом нести в это время дежурство у рации, остается в БТР, обеспечивает связь. И хоть земля раскололись под ним — он не должен покинуть пост. Это «должен» с застегнутого подворотничка воспитывается. Дисциплина — вот высшая солдатская доблесть.

Он говорил, а у меня перед глазами вставали картины — ливень, шквальный ветер, а солдаты по пояс в воде держат силовой щит; стиснув зубы, контуженный сержант Кунчашев ведет БТР; осколки снарядов и пули стучат по броне боевой машины, в которой ни на миг связисты не прекращают боевую работу...

Но как бы густо ни грохотали разрывы, как бы безумно ни металось в горах эхо, как бы ни рвала боль утраты солдатские нервы, а связь оставалась надежной, устойчивой. И с ней зрячими были батареи и роты, прозорливее мысль командиров, имеющих информацию о стремительно меняющейся обстановке.

Белов говорил о дисциплине, строгом порядке, жесткой требовательности. При этом он водил меня по утопающему в зелени и цветах военному городку (а вокруг голые каменистые горы), с гордостью показывал солдатскую баню с парилкой (а без хорошей баньки, да с веничком, после пыльных афганских дорог, жарищи, напряжения нервов тут просто нельзя), спортивный городок... У связистов есть свой вокально-инструментальный ансамбль «Импульс», и его еженедельные концерты, как, впрочем, частые концерты приезжающих сюда, в Афганистан, артистов «из Союза» (а их обязательно зазовет к себе в подразделение Белов),— стали традицией. Традиционны и торжественные встречи воинов, возвращающихся после выполнения боевой задачи,— пекут пирог, празднично накрывают стол. Или, скажем, день рождения солдата никогда не забывают здесь отметить.

Строгость и чуткость, забота о людях идут в подразделении в одном строю. Не случайно же Белов любит повторять, что дисциплина начинается с внимания к человеку.

О дисциплине, заботе о людях я в тот день услышал еще раз — уже в афганском полку связи, которым командует полковник Фазл Мохамад. Этот полк и наших связистов роднит боевая дружба, совместное выполнение задач. Вот и сейчас Белов приехал сюда, чтобы с Фазлом Мохамадом и его заместителями обговорить вопросы взаимодействия в обеспечении связи. И когда мы разговорились с полковником Мохамадом, его суждения оказались близки по духу и сути точке зрения командира подразделения Белова. Не удержался, сказал Фазлу об этом. Он, рассмеявшись, ответил:

— У мудрого друга всегда есть чему поучиться. Мы учимся у советских людей.

...Из подразделения связи я уезжал вечером. На антенне бронетранспортера, что застыл на постаменте в центре военного городка, горели лампочки. Много лампочек. Кто-то говорил мне, что каждая зажжена в честь подвига воина-связиста. Наверняка ошибся мой собеседник. Ведь если это так, пришлось бы зажигать море огней.

Подполковник Н. БЕЛАН

Кабул — Москва



ВПЕРЕДИ — БОЛЬШАЯ РАБОТА

Новизна и масштабность задач коммунистического строительства, поставленных партией перед советским народом, требуют от организаций ДОСААФ любого ранга настойчивых усилий, целеустремленности, деловитости и, самое главное, конкретных дел по коренной перестройке всей оборонно-массовой работы, по утверждению повсеместно атмосферы творчества.

Критический взгляд на собственную работу становится привычным при анализе деятельности подразделений нашей городской организации оборонного Общества. Не секрет, что в период застоя мы в определенной мере утратили дух самокритичности, здоровой неудовлетворенности достигнутым. У многих руководящих работников горкома появились самоуспокоенность, зазнайство.

Такое положение дальше терпеть было нельзя. На отчетно-выборных конференциях состоялся открытый, принципиальный, самокритичный разговор о путях улучшения работы досаафовских коллективов, было подвергнуто серьезной критике благодушие некоторой части работников, в том числе и руководства горкома.

В период предсъездовской дискуссии, отчетно-выборной кампании был в немалой степени перестроен стиль работы городского комитета и других организаций ДОСААФ города, меньше проводится всякого рода заседаний и совещаний, несколько сократился поток документов, направляемых в подчиненные организации. Вместо этого сотрудники отделов горкома, его руководящие работники стали больше бывать непосредственно в районных, первичных, учебных и спортивных организациях. Больше стало уделяться внимания анализу практической деятельности кадров, повышается спрос с них за состояние дел на порученных участках работы.

Конечно, это только начало. Но уже видны первые результаты: оживилась деятельность многих первичных организаций, повысилась деловитость штатных работников, горком ДОСААФ энергичнее и квалифицированнее стал решать наболевшие вопросы.

Провозглашенный партией лозунг — «больше социализма, больше демократии» — имеет непосредственное отношение и к оборонному Обществу, которое располагает неисчерпаемыми возможностями для творчества и инициативы широких масс. Однако было бы наивно полагать, что все проблемы в этом плане у нас уже решены. Напротив, на фоне расширения демократии в стране, сущим анахронизмом выглядят некоторые положения многочисленных инструкций, излишняя регламентация работы комитетов, мелочная опека со стороны вышестоящих органов. Примеров тому немало. На места все еще направляется много различного рода указаний в виде директив, постановлений, приказов, ориентировок по каждому поводу, которые, в свою очередь, требуют от нижестоящих организаций рассмотрения рекомендуемых вопросов на бюро, президиуме, составления планов мероприятий, докладов и отчетов. Словом, на живую организаторскую работу времени не остается.

А разве не назрела острая необходимость по-новому взглянуть на «благополучную» цифирь, которой мы привыкли отгораживаться от многих проблем? Что греха таить, ведь число со многими нулями, вроде бы означающее количество членов оборонного Общества, вовсе не отражает истинного положения. Вместо того, чтобы вести широкую пропаганду задач ДОСААФ, вовлекать советских людей в активную оборонную работу, многие комитеты ведут погоню за членскими взносами, искусственно ограничивая этим круг своей деятельности.

Спору нет, во многих коллективах доходы от членских взносов составляют значительную (хотя далеко не главную) часть тех средств, что расходуются на приобретение техники, имущества, проведение оборонно-спортивной работы. Однако те горе-председатели, что «выколачивают» взносы, вместо того, чтобы вести разъяснительную работу, а еще лучше делом агитировать за вступление в ДОСААФ, приносят нашему Обществу больше вреда, чем пользы.

Справедливости ради, следует сказать, что в столице немало досаафовских коллективов, которые успешно ведут оборонно-массовую работу. Например, на Московском локомотиворемонтном заводе, где действуют четыре спортивно-технических клуба (один из них — «Эфир»), нет нужды гоняться за взносами. Здесь люди гордятся принадлежностью к Обществу. Не случайно, у входа в некоторые цеха красуются плакаты с надписью «В нашем цехе все рабочие — члены ДОСААФ». Вот оно — главное мерило нашей работы! Это полное осознание трудовым коллективом необходимости и важности той деятельности, которую ведет оборонное Общество.

Возросшую активность членов ДОСААФ продемонстрировала предсъездовская дискуссия. Примечательно, что более предметный, конкретный разговор шел там, где в коллективах работают клубы, курсы, секции и кружки, где видна организующая роль комитета. К примеру, на конференции в МГУ им. Ломоносова большое внимание и в отчетном докладе, и в выступлениях уделялось состоянию радиоспорта. При этом был дан глубокий анализ положения дел, критиковались недостатки, допущенные комитетом ДОСААФ университета в развитии радиоспорта.

В ходе предсъездовской дискуссии, отчетов и выборов во весь рост встал вопрос о развитии клубной работы в трудовых коллективах. Несомненно, что Положение о спортивно-технических клубах при первичных организациях ДОСААФ, утвержденное еще в 70-х годах, устарело. Оно содержит слишком много ограничений, которые практически не оставляют организаторам клубов места для инициативы и творчества. В 1986 г. ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ, а также ряд министерств и ведомств приняли положение о любительском объединении, клубе по интересам, открывающем широкие просторы создания и выбора организационных форм таких клубов. Думается, что для нас, работников оборонной организации, этот документ должен представлять большой интерес.

Все еще многие слои трудящихся

и учащейся молодежи остаются вне поля зрения ДОСААФ. Даже тот, кто самостоятельно занимается техническим творчеством, не получает квалифицированной помощи специалистов, работающих в оборонном Обществе.

Возьмем, к примеру, радиолюбителей. Их в Москве по скромным подсчетам более 30 тысяч человек. Но вспоминают о них комитеты ДОСААФ, да и радиоклубы, как правило, лишь накануне городских и всесоюзных выставок технического творчества. Может ли ДОСААФ активно влиять на их очень нужную для народного хозяйства работу? При существующем положении дел — весьма условно. И причина здесь кроется в том, что комитеты ДОСААФ, радиоклубы главным образом занимаются радиоспортсменами, непростительно забывая о нуждах радиоконструкторов.

Видимо, настало время всерьез подумать о предоставлении радиолюбителям-конструкторам в рамках ДОСААФ большей самостоятельности. У них должна быть возможность создавать под руководством комитетов ДОСААФ свои общественные органы, клубы по интересам. Конструкторы вправе рассчитывать и на то, чтобы органы Советской власти на местах положительно решали вопрос о предоставлении им соответствующих помещений для работы, общения, организации пунктов консультации, создания лабораторий.

Думается, что радиолюбителям-конструкторам могут оказать помощь и министерства, в ведении которых находятся заводы, производящие радио- и электронную аппаратуру. С их помощью нужно создать условия для снабжения активно работающих в ДОСААФ радиолюбителей необходимыми деталями, открыть магазины, торгующие предназначенными для конструирования радиотоварами.

Больше внимания этой категории радиолюбителей должен уделять и журнал «Радио». Пока на его страницах маловато материалов, рассчитанных для начинающих, практических советов опытных конструкторов. И конечно же надо шире освещать опыт уже существующих общественных клубов радиоконструкторов.

Словом, первый этап перестройки — критический анализ состояния дел, близок к завершению. Наступает время решительного искоренения негативных явлений, исправления допущенных в прошлом ошибок, нового подхода к решению проблем оборонного Общества.

Д. КУЗНЕЦОВ,
председатель Московского горкома ДОСААФ,
делегат X съезда ДОСААФ СССР

X СЪЕЗД ДОСААФ

Имя Владимира Чистякова известно каждому любителю спортивной радиопеленгации. Заслуженный мастер спорта СССР, вот уже пятнадцать лет в составе сборной команды страны успешно защищает честь спортивного флага Родины на самых ответственных международных соревнованиях, чемпион Европы 1977 г., чемпион Европы и мира 1980, 1984 гг. и чемпион мира 1986 г. Причем на последнем чемпионате мира выиграл сразу на двух диапазонах — 3,5 и 144 МГц. Таковы только основные победы Владимира Чистякова, истинного лидера не только отечественной, но и международной спортивной радиопеленгации.



ПРАВО БЫТЬ ЛИДЕРОМ

Еще совсем недавно этот вид спорта чаще называли «охотой на лис». Так вот, «лисоловом» Владимир стал, можно сказать, случайно.

В деревне Устново Ивановской области, где вырос Володя, об этом виде спорта и слыхом не слыхивали. Как все мальчишки, он играл в футбол, бегал на лыжах. Ну, еще увлекался легкой атлетикой. И хотя спортивных разрядов не имел, был неплохим бегуном. Не случайно вскоре после призыва в армию его зачислили в команду, готовящуюся к соревнованиям по кроссу. А чуть позже предложили заняться спортивной радиопеленгацией.

И хотя все для него тогда было в новинку — и аппаратура, и правила «охоты», спорт этот поначалу показался Владимиру довольно простым. Что здесь надо? Хороший приемник и быстрые ноги. Однако чем больше он постигал премудрости спортивной радиопеленгации, тем сложнее и интереснее становилась она для него.

Прежде всего пришлось твердо усвоить основы радиотехники и радиопеленгации, хорошо изучить аппаратуру, принципы ее действия, чтобы во время поиска пользоваться ею почти автоматически. Понял, что без знания топографии, умения ориентироваться на местности «лисолову» на «охотничьей тропе» делать нечего. Нужны также смекалка, живость ума, решительность, быстрота реакции, воля, настойчивость, целеустремленность, хорошая зрительная и слуховая память. И, конечно же, физическая выносливость, сила, быстрота, ловкость.

Многих этих качеств у него пока не хватало. Но очень хотелось, чтобы они были.

— Повезло,— вспоминает Владимир,— что сразу попал, как говорится, в хорошие руки. В воинской части, где я служил, был радиокружок, в котором, кроме спортивной радиопеленгации, занимались скоростной радиотелеграфией и многоборьем радистов. Впрочем, он существует и поныне. Отсюда вышло немало радиолюбителей, впоследствии мастеров спорта, в том числе международного класса, чемпионов страны, Европы, мира. Собственно и сейчас, когда воинская служба далеко позади, я не теряю с ним связи. Его школу прошло немало молодых солдат, впоследствии ставших радиоспортсменами. Многих из них я встречаю часто на различных соревнованиях. Значит, кружок этот существует не зря, если, вернувшись после службы в армии в родные

места, его воспитанники продолжают заниматься полюбившимся видом спорта, увлекают им своих товарищей.

В семидесятом, когда Владимир Чистяков впервые встал на «охотничью тропу», он пополнил, образно говоря, третье поколение «охотников на лис». Этот вид спорта развивается у нас в стране без малого тридцать лет, и его пионерами стали такие известные наши спортсмены, как Анатолий Гречихин, Александр Акимов, Вадим Кузьмин. В середине пятидесятых на смену пришло новое поколение, наиболее яркими представителями которого стали Виктор Верхотуров, Александр Кошкин, Лев Королев, Геннадий Солодков...

Да, Владимиру и в самом деле повезло. Шефство над ним взяли Александр Кошкин и Лев Королев, тогда уже мастера спорта, чемпионы Союза. Мало-мальская ошибка новичка сразу же подвергалась самому подробному анализу. Если аппаратура барахлила, помогали ее наладить. А главное, всегда могли поднять боевой дух, настроить на победу перед ответственным стартом.

Наверное, поэтому уже через год он стал мастером спорта, а спустя некоторое время вошел и в сборную команду страны. Надо сказать, его товарищи, начинавшие вместе с ним Александр Замковой, Сергей Калинин и Владимир Чикин тоже не стояли на месте. И вскоре смогли составить серьезную конкуренцию своим наставникам.

— К сожалению,— сетует Владимир Чистяков,— у нашего поколения «лисоловов» среди нынешней молодежи конкурентов почти нет, за исключением Анатолия Бурдейного, Алексея Евстратова, которые за последние годы показывают довольно стабильные результаты. Почему, к сожалению? Ну, во-первых, не вечно же мы будем выступать, а во-вторых, победа имеет большую цену, если добыта в борьбе с сильным противником. Отчего нет достойных соперников? Да просто приверженцев нашего спорта с каждым годом становится все меньше. И виной тому, на мой взгляд, преобразование радиоклубов в РТШ. Кажется всем уже стало ясно, что в отличие от клубов, школы спортом практически не занимаются. К тому же и оплата тренерского труда здесь слишком низка. Ну, скажите, какой отец семейства будет работать за сто рублей в месяц? А ведь наставником здесь должен быть специалист высокого класса, способный зарабатывать на любом радиозаводе в три раза больше. Между тем работы у тренеров хватает, в том числе и в субботу, и в воскресенье. «Охота на лис» — не занятия на стадионе, где надел тапочки и побежал. Надо и аппаратуру подготовить, вывезти ребят в лес, «поставить» дистанцию. На это уходит целый день — с восьми утра до восьми вечера...

Слушаю Владимира и ловлю себя на мысли, что беседа уходит как бы в сторону от личности нашего героя. Говорим о проблемах, недостатках в развитии спортивной радиопеленгации. Но, думается, именно в этой обеспокоенности и проявляется одна из главных черт Владимира Чистякова — преданность любимому делу, забота не только о личных достижениях.

— Смотрите, что получается,— продолжает Владимир,— если в КВ и УКВ спорте ежегодно около ста пятидесяти человек становятся мастерами спорта, то у нас всего семь-восемь! А все потому, что разрядные нормативы настолько ужесточены, что дальше уже и некуда. Скажем, еще недавно на чемпионате республики и за первое, и за второе места в многоборье присваивалось звание мастера. Теперь — только за первое. Или — ввели метание гранаты. Что ж, надо, значит, надо. Но разумно ли присваивать звание мастера спорта только в том случае, если в цель попало не менее семи гранат? Ведь не раз было так: спортсмен выиграл забеги на диапазонах, а успешно метнул только шесть гранат. И все — звания мастера спорта ему не видать. Есть много и других совершенно неоправданных ужесточений.

— Владимир, но ведь вы возглавляете в Федерации радиоспорта СССР комитет спортивной радиопеленгации. Вам, как говорится, и карты в руки...

— Конечно,— соглашается Чистяков,— мы в комитете пытаемся коечто сделать. После широкого обсуждения разработали ряд предложений, федерация одобрила их. Теперь слово за Госкомспортом СССР.

Давно уже стала притчей во языцех проблема качества спортивной аппаратуры. Не обошли эту тему и мы в разговоре с Владимиром.

— То, что выпускают для «лисоловов» промышленные предприятия, прямо скажем, никуда не годится. Спортсмены просто мучаются с этой аппаратурой, постоянно переделывают ее, да так, что в итоге от первоначального варианта остается только корпус, а «внутреннее содержание» меняется до неузнаваемости. Между тем более двадцати лет назад один из энтузиастов спортивной радиопеленгации Виктор Алексеевич Калачев сконструировал прекрасный приемник для «охоты на лис». Эту конструкцию взяли на вооружение многие спортсмены. По сей день выступают с ней и радуются... Почему бы не запустить ее в серийное производство?

Проблемы, проблемы... А все же, ну как не спросить чемпиона о чисто спортивных эпизодах его биографии.

— Владимир, какие из ваших многочисленных стартов запомнились больше всего. Ну, скажем, самый радостный или самый печальный?...

— Начну с неудачи на чемпионате Союза прошлого года. В первый день забег на диапазоне 144 МГц я проиграл из-за аппаратуры. И ведь знал, что нельзя переделывать ее перед самыми соревнованиями — какая бы она ни была, все равно ты ее знаешь лучше, чем новую. Во второй день на диапазоне 3,5 МГц поначалу все шло нормально. Четыре «лисы» отыскал очень быстро. А вот с пятой не повезло. Она была замаскирована между двух скал, каждая — высотой с десятиэтажный дом. Взобравшись на одну из них, я никак не мог спуститься. В конце концов мне это удалось, но время было безвозвратно потеряно.

— А самый памятный успех?

— Конечно же, на последнем чемпионате мира 1986 года, где удалось выиграть сразу в двух диапазонах.

У «охотников на лис», как, впрочем, и у представителей других видов спорта, подготовка к чемпионату мира начинается задолго до его начала. И надо же случиться такому невезению — на чемпионате страны 1985 г. Владимир травмировал ногу. Пришлось долго лечиться. А ведь пора уже было закладывать базу для выступления на самом главном состязании. И особенно много внимания надо было уделить бегу. Преодолеть на тренировках в общей сложности тысячу километров — такую он поставил перед собой задачу. И выполнил ее.

Очень помогли подробнейшие записи в дневниках, которые Владимир вел регулярно после каждой тренировки. Ошибки там были подчеркнуты жирной линией. Снова и снова анализировал их, делал выводы...

Ему нужна была только победа. После травмы, последовавших за ней неудач на внутрисоюзных соревнованиях, некоторая неуверенность сковывала его. Может, все дело в возрасте? Все-таки — тридцать шесть! Правда, примеров долголетия в спортивной радиопеленгации он знает немало. Например, Лев Королев. В свои сорок три он находится в отличной форме и является серьезным соперником на трассе.

Победа и только победа! В спорте есть одно единственное место — первое. Остальные — вроде утешительно-поощрительных наград. Так считает Владимир Чистяков. И пока он чувствует в себе силы, будет выходить на трассу, чтобы бороться за первенство.

Выиграв в очередной раз чемпионат мира, он вновь доказал свое право быть лидером сборной, лидером спортивной радиопеленгации на мировой арене.

— Володя, а что же дальше?

— Дальше? Следующий чемпионат мира. Значит, снова за работу — ведь первое место только одно!

С. СМИРНОВА

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

ВОПРОС РЕБРОМ

Вот ведь как бывает.
Заметка в тридцать строк
вызвала такой поток писем,
который не всегда получает
иная претендующая на глубину
большая проблемная статья.
В чем же дело?
Видимо, «удар» попал,
как говорится, в цель.

Больно (иного слова не подберешь) читать отклики, пришедшие на письмо А. Николаева «Где же забота о молодежи?», опубликованное в восьмом номере журнала за 1987 г. На грустные размышления наводит и география писем, поступивших в редакцию. Курган, Чернигов, Чирчик, Хабаровск, Донецк, Кемеровская область, Воронежская область... Словом, отсутствие заботы о молодежи, в нашем случае — о начинающих радиолюбителях, ощущается, как свидетельствует почта, во многих регионах страны.

«Я тоже живу вдвоем с мамой, как и А. Николаев,— пишет пятнадцатилетний Александр Сешко из г. Ширяево Одесской области.— Также неоднократно пытался купить набор для изготовления приемника «Электроника Контур-80» (другие мне не по карману). Но безуспешно. Обращался в Посылторг с просьбой выслать этот набор, но получил отказ. В Одессе в магазинах о нем и не знают. Летом был в Риге — там та же картина. Говорят, что набор снят с производства. Но может, прежде чем это делать, следовало бы позаботиться о выпуске его аналога?»

На письмо А. Николаева откликнулись не только его сверстники, но и радиолюбители постарше, которых также волнует эта проблема. А. Щекотихин из Чернигова, по его словам, никогда раньше не писал в редакцию, а вот теперь не смог остаться равнодушным. «А. Николаев столкнулся с проблемами,— пишет он,— которые даже радиолюбители со стажем не всегда могут решить. Действительно, цены на аппаратуру, прямо скажем, бешенные, а качество ее оставляет желать лучшего».

«А самому собрать аппаратуру, при всем желании, тоже практически невозможно,— вторит О. Маркин (г. Астрахань),— нет в продаже деталей. Все это заставляет откладывать мой выход в эфир. Я уже почти год наблюдатель, а передатчик или трансивер — для меня неосуществимая мечта. А что же говорить о тринадцатилетнем Николаеве!»

Об остром дефиците радиодеталей в Хабаровском крае сообщает С. Коваленко: «Открыли в Хабаровске специальный магазин, а купить там нечего. Значит, путь в эфир для нас закрыт?». Горькой иронией звучит письмо Г. Туктубаева из Чирчика: «Зря мы стали забывать ламповую радиоаппаратуру. Ведь дешевые полупроводниковые приборы придется, видно, ждать до XXI века».

Почти каждый, кто откликнулся на публикацию «Где же забота о молодежи?», подтверждает, что дешевый набор «Электроника Контур-80» купить практически невозможно, так как выпуск его прекращен, а замены ему нет.

Правда, среди многочисленных откликов было и несколько обнадеживающих писем. «В Харькове,— сообщил А. Грачев,— в магазинах, расположенных на окраинах города, еще можно купить набор «Электроника Контур-80». Если у А. Николаева не пропало желание его приобрести, я могу помочь ему сделать эту покупку». «У нас во всех специализированных магазинах и в универмагах, где есть радиоотделы, имеется набор «Электроника Контур-80»,— пишет А. Васильев из Баку.

Однако и эти запасы не вечны. А что же дальше? В большинстве писем вопрос ставится ребром: смогут или нет начинающие радиолюбители приобрести в ближайшее время доступный по цене набор-конструктор? Причем речь идет не обязательно об «Электронике Контур-80», который был разработан двенадцать лет назад. Прошло время и, конечно, необходим более современный набор. Но каким бы он ни был, должно быть сохранено необходимое условие — доступная для молодежи, сравнительно невысокая цена.

К сожалению, наша промышленность не слишком торопится порадовать радиолюбителей такой продукцией. К примеру, на самого массового потребителя — начинающего наблюдателя, рассчитан радиоприемник «Радио-87 ВПП», разработка которого опубликована в нашем журнале год назад. И до сих пор ни одно предприятие не заинтересовалось им. А ведь набор такого приемника был бы прост в изготовлении и недорог. Потребность же в нем исчисляется десятками тысяч. О том, что он необходим начинающим радиолюбителям, свидетельствуют многочисленные письма в редакцию.

Впрочем, это забота не только нашей промышленности, но и в большей мере отдела радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля. Однако особых усилий с их стороны в решении вопроса обеспечения радиолюбителей дешевыми наборами не наблюдается.

Три года назад, когда предприятие, выпускавшее «Электронику Контур-80» прекратило производство этого набора, практически ничего не было сделано, чтобы «отстоять» эту продукцию. Мало того, вместе с «Электроникой Контур-80» был снят с производства набор «Электроника 160RX», так и не начат выпуск подготовленного к производству набора «Электроника-Т7-01»...

Такая же печальная судьба постигла и, как говорится, родное детище Харьковского конструкторско - технологического бюро ЦК ДОСААФ СССР — приемник «Карпаты» (мы рассказали о нем в 11 и 12 номерах нашего журнала за прошлый год). Нашлось даже предприятие, решившее было выпускать эту, так необходимую для начинающих радиолюбителей конструкцию. Однако, к сожалению, дальше благих пожеланий дело не двинулось. Заводчане заколебались, а заинтересованные лица не проявили необходимой настойчивости, желания довести дело до конца.

Думается, пора, наконец, всерьез, не на словах, а на деле позаботиться о молодежи. Сейчас, когда многие предприятия переходят на самоокупаемость и самофинансирование, появляется реальная возможность решить наболевшую проблему. Ведь радиозаводам теперь становится невыгодно держать на складах запасы деталей (так называемые неликвиды), из которых вполне можно комплектовать наборы для начинающих радиолюбителей, чтобы запустить их в продажу. К тому же, с января 1987 г. подобная продукция отнесена к товарам народного потребления, что также открывает широкие возможности для промышленного производства, так необходимой начинающим радиолюбителям аппаратуры.

Словом, выход найти можно. Для этого необходимо активнее поискать предприятия, которые взялись бы выпускать подобную продукцию. И, возможно, помочь в подборе радиолюбителей, способных оказать реальную помощь предприятиям в разработке соответствующих наборов.

Однако, к сожалению, определенного ответа на вопрос: будет ли в ближайшее время организован выпуск набора «Электроника Контур-80» или его аналога, пока нет. Ясно одно, дешевый радионабор необходим для массового потребителя и, значит, должен выпускаться в нашей стране чем быстрее, тем лучше. А главное, в достаточном количестве, чтобы через некоторое время этот набор вновь не стал дефицитом, чтобы каждый желающий мог приобрести его без особых трудностей. И, повторим еще раз, за вполне приемлемую цену.



В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

ДОБРЫЕ ПЕРЕМЕНЫ

Сначала процитирую два небольших письма. Первое недавно опубликовала Павлово-Посадская районная газета «Знамя Ленина»:

«В армии я служу уже второй год. Стал отличником боевой и политической подготовки, классным специалистом, самостоятельно работаю на радиостанции и при необходимости могу устранить любую неисправность. Имею несколько поощрений от командования. Без преувеличения скажу: достигнутыми успехами я полностью обязан коллективу Павлово-Посадской радиотехнической школы, где учился до призыва в Вооруженные Силы. Я часто вспоминаю своего наставника — мастера РТШ Константина Васильевича Трошина, стараюсь выполнять все его наказы и советы. И еще. Мне хочется сказать ему огромное спасибо. За глубокие знания, которые он дал мне, за отеческую опеку... Эдуард Моцный, бывший курсант РТШ».

А вот второе письмо. Педсовет Павлово-Посадской РТШ получил его от командира одного из воинских подразделений несколько лет назад:

«У нас служит выпускник вашей школы... К самостоятельной работе на радиостанции он был допущен только после переподготовки, так как знания, полученные им в РТШ, оказались очень слабыми.

Хочу высказать несколько рекомендаций и пожеланий вашему педагогическому коллективу: основной упор в обучении курсантов делайте на практическую работу (развертывание, свертывание, включение и выключение радиостанции, устранение простейших неисправностей, выполнение регламентных работ и контрольных замеров), больше внимания необходимо уделять изучению азбуки Морзе и практической работе ключом, приему на слух в объеме требований, предъявляемых к специалистам приводных радиостанций».

Между первым и вторым письмом не только временной разрыв и разная оценка качества подготовки курсантов. Это второе письмо послужило сигналом к серьезнейшей перестройке обучения специалистов для армии.

В школе стало правилом — регулярно переоснащать классы новой учебной техникой, действующими электрифицированными стендами, тренажерами, техническими средствами обучения, которые позволили бы повысить эффективность каждого учебного часа, улучшить практическую направленность подготовки радиомехаников приводных радиостанций.

— Родилась и очень хорошая традиция,— вспоминает Михаил Степанович Великий, заместитель начальника РТШ по учебно-производственной части,— поддерживать постоянные контакты с воинскими частями, где служат наши выпускники. Это помогло коллективу РТШ приблизить учебу курсантов к требованиям армейской службы.

Сейчас Павлово-Посадская РТШ ДОСААФ по праву считается одной из лучших радиотехнических школ, расположенных на территории ордена Ленина Московского военного округа. Недавно эта учебная организация отметила свое сорокалетие. За хорошую подготовку специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства, за успехи в развитии и повышении массовости радиоспорта РТШ награждена Почетным знаком ДОСААФ СССР.

Отмечены, конечно, и ветераны. А их немало. С 1952 г. здесь работает Константин Васильевич Трошин, о котором шла речь в приведенном выше письме. С благодарностью в РТШ называют имя и другого ветерана — Георгия Леонидовича Ильина. Он участник Великой Отечественной войны. Свой опыт и знания в течение тридцати семи лет щедро передавал молодежи. Ему принадлежит большая заслуга в разработке методики обучения и воспитания курсантов, в обеспечении учебного процесса необходимым методическим материалом.

В РТШ мне показали альбом, в котором собраны фотографии, газетные вырезки, рассказывающие о сорокалетней истории школы, о ее людях. Она была создана после Великой Отечественной войны и называлась тогда радиоклубом. В марте 1948-го состоялся первый выпуск радистов-операторов, в мае того же года по инициативе клуба в Павловском Посаде открылась первая городская радиовыставка, на которой демонстрировались экспонаты, сделанные руками радиолюбителей-конструкторов. Потом состоялись первые соревнования скоростников...

В 1974 г. клуб был преобразован в радиотехническую школу. В том же году коллектив РТШ отпраздновал новоселье, переехав в новое трехэтажное здание с просторными светлыми классами и лабораториями.

В школе хорошо помнят и знают ее историю, но думают прежде всего о завтрашнем дне. Сейчас здесь идет очередной этап «перехода на новую технику». В классах устанавливают современные радиостанции, монтируется оборудование. Разработан план дальнейшего совершенствования технических средств обучения. Рационализаторы решили сделать экзаменатор по электрорадиотехнике, электрифицированные стенды, изготовить индикаторы направленности антенн. Все это позволит повысить качество обучения курсантов.

В РТШ стремятся дать призывникам не только хорошие технические знания, но и всесторонне подготовить их к армейской службе. В школе оборудован кабинет по общевойсковой подготовке, сооружены строевой плац, караульный городок, спортивный комплекс, полоса препятствий.

Рассказ о Павлово-Посадской РТШ будет неполным, если не упомянуть еще о двух направлениях в ее деятельности.

Коллектив многие годы успешно готовит кадры массовых технических профессий. Молодежь может здесь приобрести специальности радиотелеграфиста, мастера по ремонту радио- и телеаппаратуры и другие. РТШ оказывает большую помощь комитетам ДОСААФ первичных организаций в подъеме массовости радиоспорта. Школа стала базой и методическим центром развития радиолюбительства в шестнадцати районах Подмосковья.

— Особое внимание уделяем допризывной молодежи, приобщая ее к радиоспорту,— говорит Михаил Степанович Великий.— Это — наша традиция. Она зародилась еще в те годы, когда школа именовалась радиоклубом. Мы убеждены, что радиоспорт формирует очень важные качества будущих воинов, имеет большое военно-прикладное значение.

Нашу беседу с Михаилом Степановичем прервал почтальон. Среди писем, которые он принес, одно было из воинской части: «Сообщаем, что выпускник вашей РТШ Андрей Булычев показал себя грамотным специалистом, ему доверена работа на сложной военной технике. Благодарим за хорошую подготовку пополнения для Вооруженных Сил...».

А. ШАРАПОВ

Московская обл.



ДЕФИЦИТ ВНИМАНИЯ

Заметки с расширенного заседания президиума ФРС СССР

Пожалуй, для характеристики нынешнего состояния радиолюбительского движения найдено верное определение: «состояние застоя». Определена и его причина — дефицит внимания. Уже не первый год организации и комитеты ДОСААФ, включая их высшие эшелоны, на которые возложено руководство этим движением, обходят вниманием энтузиастов радиоэлектроники, явно недооценивая значения самодеятельного конструирования, радиоспорта, смелого эксперимента в радиосвязи. Именно поэтому бурлят страсти на конференциях коротковолновиков, на пленумах федераций, идут письма энтузиастов в редакции газет и журналов, различные инстанции. Ставятся вопросы, выдвигаются требования, вносятся предложения...

К сожалению, дальше разговоров дело зачастую не идет. Состояние застоя во многом объясняется и дефицитом активности самих радиолюбителей, реализуемой в делах.

В этой обстановке весьма непросто было найти нужный тон демократичного обсуждения причин создавшегося положения, с полной откровенностью назвать «главные болевые точки», попытаться наметить пути-дороги выхода из нынешнего состояния радиолюбительства. И надо сказать, что решение ФРС СССР провести расширенное заседание президиума с приглашением представителей радиолюбительской общественности, руководства и аппарата ЦК ДОСААФ СССР, работников заинтересованных министерств и ведомств было весьма своевременным и правильным.

В расширенном заседании участвовало более 90 представителей местных федераций радиоспорта, активистов и общественников из многих регионов страны, включая Сибирь и Дальний Восток. По своему характеру и составу это фактически был внеочередной пленум ФРС СССР. Его значение и весомость определяются и временем проведения. Он совпал с периодом предсъездовской дискуссии по перестройке всей деятельности организаций ДОСААФ.

Более пяти часов шло это необычное заседание, хотя и с привычной повесткой дня: «О состоянии радиолюбительства в стране и задачах по его дальнейшему развитию». Необычным оно было потому, что к обсуждению накопившихся проблем «стороны» готовились тщательно. «Сторонами» в данном случае, хотя и в кавычках, приходится назвать штатных работников ДОСААФ и ведомств и представителей радиолюбительской общественности. Уж слишком с разных позиций многие из них подходили к оценке одних и тех же застойных явлений, а главное, к путям их преодоления. Над одними давлел стереотип прежних инструкций, устаревших взглядов, пугал долгий процесс согласований новых положений, порядков; радиолюбители же рвались в «бой», желая глубоких преобразований, организационных изменений, порой чрезмерно увлекаясь, и тогда в деловой разговор вплетались лозунговые нотки.

Доклад председателя ФРС СССР Ю. Б. Зубарева на заседании президиума носил самокритичный характер и дал объективную оценку многим негативным явлениям, вскрыл их главные причины.

Вот несколько основных положений доклада:

— Очень мало заботы проявляют о радиолюбителях-конструкторах, коротковолновом любительстве комитеты ДОСААФ, радиотехнические и объединенные технические школы, местные и всесоюзная ФРС, что создало почву для появления многих негативных явлений.

— После преобразования радиоклубов в РТШ и ОТШ в них не стало работников, занимающихся радиотехническим творчеством, постепенно прекратили свое существование радиолаборатории, закрылись мастерские.

— Радиолюбители и радиоспортсмены обоснованно жалуются на бюрократизм, волокиту в решении насущных вопросов, отсутствие необходимой гласности при рассмотрении и подготовке решений по вопросам радиоспорта.

— Справедлива критика в адрес ФРС СССР и ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля, что их руководители не принимали участия в работе ряда последних конференций и слетов радиолюбителей, на которых обсуждались насущные вопросы, волнующие радиоспортсменов, энтузиастов радиоэлектроники.

— На ряде конференций и слетов радиолюбителей-коротковолновиков, а также в письмах высказывались предложения о создании самостоятельного Общества радиолюбителей, о переименовании ФРС СССР в Федерацию радиолюбителей или Федерацию радиолюбительства и радиоспорта СССР.

Вопрос этот достаточно серьезен, и решить его сразу, видимо, сложно.

Докладчик проинформировал президиум ФРС СССР о ряде принятых предложений радиоспортсменов. В области дипломной службы, в частности, решено учредить диплом для наблюдателей, диплом «Р-150-С» превратить в пятидиапазонный; изменяется порядок определения категории радиостанций, порядок регистрации рекордов на УКВ, уменьшены нормативы массовых разрядов Единой всесоюзной спортивной классификации на 1989—1992 гг., в нее войдет раздел, в котором определены условия присвоения спортивных званий и разрядов за работу через любительские ИСЗ.

Принято и предложение коротковолновиков организовать советский DX-клуб. Возглавить его поручено одному из инициаторов создания такого клуба А. Кучеренко (UT5HP).

Тесно примыкал к докладу второй пункт повестки дня — информация работников аппарата ЦК ДОСААФ СССР, ЦРК СССР и представителей организаций и ведомств о ходе рассмотрения предложений радиолюбителей. Это была попытка подвести некоторые итоги предсъездовской дискуссии.

Отдел радиоспорта, проанализировав письма, поступившие в ЦК ДОСААФ СССР, ЦРК СССР, почту и публикации журнала «Радио», свел высказанные в них предложения в единый документ — «Перечень основных вопросов, содержавшихся в письмах радиолюбителей и требующих решения». В таблицу вошли 62 предложения. Одни касались крупных проблем организационной перестройки, например, создания союза радиолюбителей-коротковолновиков и ультракоротковолновиков, восстановления при комитетах ДОСААФ штатных радиоклубов, образования Федерации радиоспорта РСФСР, внедрение в радиолюбительство кооперативных начал. Другие, а их было большинство, затрагивали существенные, но менее масштабные изменения, ставили вопрос о пересмотре инструкций, организации торговли и снабжении радиодеталями. Значительная группа предложений предусматривала налаживание информационной службы.

Как и положено официальному документу, в этом перечне имелись графы: «Кто решает», «Мнение ФРС СССР», «Срок исполнения»... Правда, во многих случаях они остались незаполненными. Произошло это потому, что подготовка к этому ответствен-

ному заседанию шла по старым канонам, организаторы заседания не сумели отрешиться от привычных методов. Даже вопросы для ответа роздали некоторым работникам управлений и отделов ЦК ДОСААФ СССР, соответствующих ведомств лишь перед самым заседанием. Никто эти вопросы заинтересованно не изучал, никто, по-видимому, и не стремился найти решение существующих проблем. Создалось впечатление, что представители ведомств лишь искали повод формально «закрыть» вопрос.

Вот один из примеров. Дальнейшее техническое развитие в любительской радиосвязи зависит от права коротковолновиков и ультракоротковолновиков на эксперимент, возможность работать (в том числе со своими зарубежными коллегами) с подвижных объектов, через наземные УКВ ретрансляторы, использовать пакетную и цифровую связь, т. е. наиболее прогрессивные методы. Выступивший с разъяснением по этому пункту предложений радиолюбителей заместитель начальника ГИЭ Министерства связи СССР А. Т. Корольков не поддержал энтузиастов. «Нет возможности,— заявил он,— вести технический контроль за такими экспериментами». Значит, радиолюбители так и не получат разрешения использовать компьютерную технику для связи, не смогут проводить эксперименты с малокадровым телевидением, хотя за рубежом существуют уже тысячи любителей, работающих этими методами. Значит, мы по-прежнему будем отставать от технического уровня в радиоспорте, достигнутого в мире. По-видимому, с этим свыклись и ФРС СССР, и работники ЦРК СССР и отдела радиоспорта. Не хватает им смелости и настойчивости в решении острых вопросов. Необходимо, правда, отметить, что штатным работникам, занимающимся радиолюбительством, зачастую нелегко пробиться со своими предложениями через частоколы формальной субординации, еще сохранившиеся в аппарате ЦК ДОСААФ СССР. Очень мешают делу ведомственные, межведомственные и, если хотите, надведомственные барьеры, когда речь идет о новых прогрессивных видах любительской связи или увеличении предельной мощности передатчиков.

По докладу и ответам на вопросы развернулись прения, в которых выступило 19 человек.

Я. И. Аксель (БССР) сообщил, что Федерация радиоспорта Белоруссии разработала проект устава Общества радиолюбителей, которое являлось бы составной частью ДОСААФ. **Е. В. Ставицкий** (Хабаровский край) не поддержал предложения о выходе радиолюбителей из ДОСААФ, так как и в рамках новой организации может возникнуть бюрократический стиль работы. Он считает, что причиной застоя является не только невнимание к радиолюбителям со стороны комитетов ДОСААФ, но и слабая активность самих радиолюбителей, особенно среднего и молодого возраста. **Б. В. Гнусов** (Ленинград) передал президиуму ФРС СССР решение ленинградской конференции радиолюбителей, в котором вносится предложение о созыве всесоюзной конференции и организации Общества друзей радио. **В. И. Мудренко** (Приморский край) считает, что необходимо возродить радиоклубы, наладить работу радиоконструкторских секций молодежи. **В. Н. Тюлюлин** (Алтайский край) внес предложение о создании оргкомитета Всесоюзной конференции радиолюбителей и считает, что его состав необходимо широко обнародовать, чтобы в адрес членов оргкомитета направлялись пожелания рядовых радиолюбителей. **В. В. Поволяев** (Курская область) выступил за создание стройной системы радиоклубов от центрального до местных.

Очень бледно были отражены в дискуссии проблемы, связанные с деятельностью самой массовой категории энтузиастов радиоэлектроники — радиолюбителей-конструкторов. Это еще раз подтвердило, что они по-прежнему остаются вне поля зрения федераций радиоспорта и комитетов ДОСААФ, что необходимы новые формы их объединения. Нынешние условия, созданные постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о дальнейшем развитии самодеятельного технического творчества в стране, открывают широкие возможности для активного радиолюбительского творчества.

Различные формы радиоклубов по интересам, в том числе на хозрасчетной и кооперативной основе, могут создаваться, опираясь на положение об объединениях, клубах, принятое ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ и рядом других ведомств в мае 1986 г.

Об этом, в частности, говорил в своем выступлении первый заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР В. А. Демин, принявший участие в работе расширенного заседания президиума ФРС. Он откровенно назвал ситуацию в радиолюбительстве как застойную и самокритично вскрыл причины, приведшие к этому.

— Проблемы радиолюбительского движения,— сказал В. А. Демин,— всех его потоков — самодеятельного конструирования, радиолюбительской связи на КВ и УКВ, радиоспорта, дефицит внимания к ним,— несомненно, станут в ближайшее время предметом рассмотрения ЦК ДОСААФ СССР.

Эти слова были встречены с одобрением. Хочется верить, что «заболевание» излечимо. Обнадеживающим симптомом следует считать и то, что в заседании президиума ФРС СССР приняли активное участие руководящие работники ряда управлений ЦК ДОСААФ СССР.

Тем не менее у многих присутствующих осталось чувство неудовлетворенности итогами расширенного заседания президиума ФРС СССР. Слишком велик перечень проблем, решение которых оставлено «на потом». Даже принятие постановления пришлось отложить. Его проект не отразил главных направлений перестройки, не назвал конкретных путей вывода радиолюбительства из застоя. Однако по настоятельному требованию участников заседания президиум ФРС СССР принял принципиально важное предложение общественности — созвать не позднее апреля 1988 года Всесоюзную конференцию радиолюбителей.

Здесь в скобках хочется заметить следующее: когда за это решение единогласно проголосовали, председательствующий на заседании Ю. Б. Зубарев обратился к присутствующим с вопросом: «Кто готов возглавить оргкомитет Всесоюзной конференции?» Зал вначале ответил молчанием. Вопрос был повторен еще и еще раз. Тишина явно затягивалась... По рядам, где сидели штатные работники ЦК ДОСААФ, пробежал иронический шепот: «Одно дело выступать с трибуны, а другое ...работать». Но после паузы все же поднялась вверх рука, и в ответ на предложение Б. Гнусова председатель КВ комитета К. Хачатуров дал согласие возглавить оргкомитет Всесоюзной конференции.

Эта конференция не в коей мере не должна носить лишь декларативный характер, на ней следует принять конкретную программу перестройки. А это значит, что в ее повестку дня могут войти лишь тщательно взвешенные, всесторонне проработанные и глубоко обоснованные вопросы.

Возьмем самый «острый» из них — организационный. Как известно, существуют предложения о реорганизации ФРС, создании союза радиолюбителей в рамках ДОСААФ, самостоятельного общества радиолюбителей и ряд других вариантов. Очевидно, чтобы принять правильное решение, мало одних эмоций, надо всесторонне взвесить все «плюсы» и «минусы» предлагаемых преобразований и лишь после этого принимать решение. Главное — любая организационная форма советского радиолюбительского движения должна быть такой, чтобы она как можно полнее раскрывала творческие возможности радиолюбительства, приумножала его славные традиции, заложенные прежними поколениями энтузиастов радиотехники,— всегда и во всем быть полезными Родине.



Двукратный чемпион страны по радиосвязи на УКВ А. Тараканов.
Фото В. Семенова

ЧЕМПИОН ОСТАЛСЯ ПРЕЖНИМ

Предварительные итоги чемпионата страны 1987 года по радиосвязи на УКВ обнародовали в перерыве спортивно-технической конференции. Оставалось их только утвердить (на это требовались считанные минуты), и чемпион мог принимать поздравления. Но по подсчетам ряда спортсменов получалось, что чемпионом должен стать ультракоротковолновик, занимавший в таблице второе место...

Давно закончилась конференция, а группа наиболее заинтересованных участников все еще не покидала Полтавской РТШ ДОСААФ — ждали результатов. Судьи же в это время по второму или третьему разу с точностью до сотых долей пересчитывали очки. Результаты были очень плотными. На трех диапазонах первое место от десятого разделяло всего около 15 очков. И казалось, что даже тысячные доли могли изменить ситуацию.

Но этого не случилось, и второй раз подряд чемпионом СССР по радиосвязи по УКВ стал москвич А. Тараканов (UA3AGX).

Семнадцать лет Александр в радиоспорте. Начинал во Дворце пионеров на Ленинских горах, куда пришел восьмиклассником. Потом энергетический институт, работа на вузовской коллективной радиостанции. С ней не порывает до сих пор, хотя прошло почти десять лет, как он покинул свою «альма матер». И уже более десяти лет подряд ежегодно выезжает на «Полевой день». Один раз, правда, он его пропустил. Но причина тогда была уважительной — выступал в международных соревнованиях. С 1980 года участвует в чемпионатах по радиосвязи на УКВ.

— Трудно ли было отстаивать чемпионское звание? — поинтересовался я у Тараканова.

Александр улыбнулся.

— Последние годы чемпион каждый раз менялся. Это как бы стало традицией. И поэтому я даже не мечтал, что мне посчастливится сохранить лидерство.

— И все же, как удалось нарушить традицию?

— Наша команда, а ее состав стабилен — Володя Симонов (RW3AW), Дима Дмитриев (RA3AQ) и я, всегда очень волнуется перед состязаниями. И обычно «предстартовая лихорадка» продолжается даже после начала соревнований еще минут 10—15. А вот на этот раз мы отволновались еще в Москве — были осложнения с освобождением от работы. Поэтому, когда эти трудности остались позади, мы спокойно приступили к состязаниям. Уже в ходе соревнований почувствовали, что идем на хороший результат... Меня когда-то старшие наставляли, что если работаешь так, что не следишь, какой номер связи дает корреспондент и твои соседи, то, значит, все идет нормально. В этом году никто из нас троих не следил за номерами. О том, как провели тур, мы узнавали только, когда выходили из своей палатки.

Основной спор за награды развернулся между москвичами и украинскими спортсменами О. Дудниченко (RB5GD), А. Бабичем (UY5HF), В. Барановым (UT5DL). По итогам борьбы на диапазонах 144 и 1260 МГц весь пьедестал был украинским, на диапазоне 430 МГц — московским. И только на диапазоне 5,6 ГГц в тройку призеров вошел представитель еще и литовской команды (Р. Жумбакис — UP2BIL).

Кстати, тур на диапазоне 5,6 ГГц прошел наиболее волнительно. Этот диапазон нашими ультракоротковолновиками по-настоящему пока не освоен, и поэтому у спортсменов всех шести команд, которые привезли аппаратуру на 5,6 ГГц, не было уверенности, что все пройдет гладко: не подведет ли техника, сумеют ли операторы найти в эфире друг друга и т. д.

Однако эти опасения оказались напрасными.

Перед началом тура я был на позиции москвичей. Наблюдал за работой Тараканова. Вот он развернул антенну в сторону украинских спортсменов, дал вызов и... засиял от радости. Отвечают! Сигнал громкий, четкий. Еще поворот антенны, вызов — и опять есть подтверждение.

Очень не повезло казахским спортсменам. Они проиграли до старта, причем не по своей вине. Их аппаратура затерялась в пути (машина появилась, когда чемпионат шел полным ходом). И если бы не помощь полтавских радиолюбителей, и в первую очередь М. Сердюка с RB4HWB — коллективной радиостанции techникума...

И еще. На конференции высказывалось немало предложений по совершенствованию УКВ соревнований. Часть из них учтена. Так, например, с этого года из чемпионата СССР исключен тур на диапазоне 144 МГц. Торжественное открытие состязаний будет проходить в день заезда спортсменов, на развертывание радиостанций «в поле» теперь отводится целый день. Уточнен и порядок определения победителей, так что, видимо, в следующий раз не придется пересчитывать очки.

А. ГУСЕВ

Полтава — Москва

ИТОГИ ЧЕМПИОНАТА

Личное первенство: 1. А. Тараканов (Москва), 2. О. Дудниченко (УССР), 3. Д. Дмитриев (Москва).

Командное первенство: 1. УССР, 2. Москва, 3. ЭССР.

Диапазон 144 МГц: 1. А. Бабич, 2. О. Дудниченко, 3. В. Баранов (все из УССР); **430 МГц:** 1. А. Тараканов, 2. Д. Дмитриев, 3. В. Симонов (все из Москвы); **1260 МГц:** 1. В. Баранов, 2. О. Дудниченко, 3. А. Бабич; **5,6 ГГц:** 1. Р. Жумбакис (ЛитССР), 2. А. Тараканов, 3. О. Дудниченко.



ДИПЛОМЫ

● Радиолюбительское общество Великобритании (RSGB) пересмотрело положения о дипломах, учрежденных им. Так, дипломы «WBC», «BCRTA», «BCRRA» и «CDXC» теперь не выдают. Дипломы «DXLCA» и «IARU» выдаются по положениям, указанным в «Справочнике по радиолюбительским дипломам мира» (М.: изд. ДОСААФ СССР, 1985). Дополнительно в список стран для получения диплома «IARU» следует внести Кувейт (9K), Габон (TR), Лихтенштейн (HB9), Свазиленд (A2), Сирия (YK) и Турция (TA).

RSGB учредило новые дипломы «CCC», «5B CCC», «WITUZ» и «5B WITUZ», положения о которых печатаются ниже.

Для всех дипломов, учрежденных RSGB, засчитываются радиосвязи, проведенные любым видом излучения на любых любительских диапазонах, кроме 10, 18 и 24 МГц. Диплом можно получить только один раз, но при указании в заявке условий выполнения (на одном конкретном диапазоне или определенным видом излучения) его выдают с той или иной наклейкой.

Все дипломы, учрежденные RSGB, кроме «5B CCC» и «5B WITUZ», наблюдатели могут получить на тех же условиях, что и коротковолновики.

● Диплом «CCC» (работал со 100 странами Британского содружества) выдают за проведение двусторонних радиосвязей с любительскими радиостанциями 100 разных стран и территорий Британского содружества. Засчитываются QSO с 1 января 1984 г.

Заявку составляют на основании полученных QSL, которые прикладывают к ней. Позывные в заявке располагают в алфавитном порядке префиксов стран (территорий) с указанием всех данных радиосвязи. В примечании заявки указывают названия стран (территорий).

● Диплом «5B CCC» присуждается за проведение двусторонних радиосвязей с любительскими радиостанциями 100 разных стран и территорий Британского содружества на каждом из пяти любительских диапазонах (3,5, 7, 14, 21 и 28 МГц).

В зачет входят связи с 15 ноября 1945 г.

Заявку составляют на основании QSL. Позывные в заявке располагают в алфавитном порядке префиксов стран и территорий на каждом из пяти любительских диапазонах и указывают все данные о QSO. В примечании заявки приводят названия стран (территорий). К заявке прилагают QSL.

Список префиксов стран и территорий Британского содружества для дипломов «CCC» и «5B CCC»: A2, A3, C2, C5, C6, G, GD, GI, GJ, GM, GU, GW, H4, J3, J6, J7, J8, P2, S2, S7, T2, T30, T31, T32, V2, V3, V4, V8, VE1 (о. Принца Эдуарда, провинции Новая Шотландия и Нью-Брансуик), VE1 (о. Святого Павла), VE1 (о. Сейбл), VE2, VE3, VE4, VE5, VE6, VE7, VE8, VK1, VK2, VK3, VK4, VK5, VK6, VK7, VK8, VK9, VK9L, VK9N, VK9X, VK9Y, VK9Z, VK0 (о. Херд), VK0 (о. Маккуори), VK0A, VO1, VO2, VP2E, VP2M, VP2V, VP5 (о-ва Теркс и Кайкос), VP8 (Антарктида), VP8 (Южные Сандвичевы о-ва), VP8 (о. Южная Георгия), VP8 (Южные Шетлендские о-ва), VP8 (Южные Оркнейские о-ва), VP8 (Фолклендские — Мальвинские — о-ва), VP9, VQ9 (арх. Чагос), VR6, VS5, VS6, VY1, VU, VU7 (Андаманские о-ва), VU7 (Лаккадивские о-ва), VJ, Z2, ZB, ZC4, ZD7, ZD8, ZD9, ZF, ZK1 (о-ва Кука, южная часть), ZK1, (о-ва Кука, северная часть), ZK2, ZK3, ZL1, ZL2, ZL3, ZL4, ZL5 (Антарктида), ZL7, ZL8, ZL9, 3B6/3B7, 3B8, 3B9, 3D2, 3D6, 4S, 5B4 (действительны QSO после 12 марта 1961 г.), 5H, 5N, 5W, 5X, 5Z, 6Y, 7P, 7Q, 8P, 8Q (действительны QSO после 8 июля 1982 г.), 8R, 9G, 9H, 9J, 9L, 9M2, 9M6/9M8, 9V, 9Y.

✦ Диплом «WITUZ» (работал с ITU-зонами) выдают (только один раз независимо от вида излучения) за проведение двусторонних связей с любительскими радиостанциями стран и территорий мира, расположенных в 70 разных радиовещательных зонах мира. Засчитываются QSO, проведенные начиная с 1 января 1984 г.

Заявку составляют на основании QSL. Позывные в ней располагают по номерам ITU-зон с указанием всех основных данных о радиосвязи. В примечании заявки указываются названия стран и QTH станций стран, расположенных в разных ITU-зонах.

К заявке необходимо приложить полученные QSL.

● Диплом «5B WITUZ» присуждается за проведение двусторонних радиосвязей с любительскими радиостанциями стран и территорий мира, расположенных в 70 разных ITU-зонах на каждом из пяти любительских диапазонах (3,5, 7, 14, 21 и 28 МГц). Его выдают только один раз независимо от вида излучения. В зачет входят QSO с 15 ноября 1945 г.

Заявку составляют на основании QSL (их прикладывают к ней). Позывные располагают по порядку номеров ITU-зон на каждом из пяти любительских диапазонах с указанием всех основных данных о радиосвязи. В примечании заявки указываются названия стран (территорий) и QTH станций стран (территорий), входящих в разные зоны.

DX QSL ОТ...

A71AU via DJ9ZB, **A71BK** — KI4GV, **AP2ZA** — W6NLG.
CP8XA — DL3NAZ, **CS2BOH** — CT1BOH, **CS6NH** — CT4NH, **CS8UW** — CT4UW.
DJ2GM/SV via DJ2GM, **DJ6BN/EA6** — DJ6BN.
EF7CW via EA7BX.
FM0A via FM5CD, **FO0ASJ** — N5DD, **FO0QK** — W6TM, **FP4CJ** — F6FNU.
HB0XDF via DF5DR, **HB0/YT3AM** — YU3HAM, **HG5ROB** — HA5KDB, **HH7PV** — W3HNK, **HZ1HA** — DJ9ZB.
I2DMK/IE9 via I2MQP, **IV3DXW/IL3** — IV3JWR.
J28DN via K8BDX, **J40DC** — KA6ZDY, **JW6WDA** — LA5NM, **JY8XX** — N6ZZ.
KG4AA via K6GXO, **KH2D** — KA3T, **KP2N** — W8OHC.
LU2E via LU8DPM, **LU5HN** — LU4HH.
N3JT/HK0 via W2GHK.
OD5FB via WA3QAU, **OD5VT** — HB9CRV, **OF5NJA** — OH6URO, **OF0MA** — OH0NA, **OH0AM** — OH2BAZ, **OH0/DL7AB**, **OH0/DL7ANR**, **OH0/DL7IC** — DL7AKC, **OK5MIR** — OK3CAJ.
P29FG via WA0GUD, **P29RT** — W6FAH.
T77F via I2WWW, **TI1T** — K8LJG, **TK/DK9FE** — DK9FE, **TK/DL4FF** — DL4FF, **TP2CE** — F6FKQ, **TU9TDM** — W7TIA, **TV7GLC** — F6DLM, **TZ2XN** — DK3HL.

Раздел ведет А. ГУСЕВ
(UA3AVG)

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА АПРЕЛЬ — Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

В апреле по сравнению с предыдущим месяцем заметно увеличится солнечная активность (число Вольфа 65). И как следствие этого, для всех указываемых в таблицах пунктов, кроме Ленинграда, «откроется» 10-метровый диапазон, станет возможным работать на диапазоне 20 м с США.

	Азимут, град	Трасса	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6		(14)	14	14	14	(14)							
	93	VK		14	(21)	21	21	(21)	14	14	14	(14)			
	195	ZS1				14	21	21	21	(28)	21	(21)	14		
	253	LU				14	(14)	14	21	21	21	(21)	14	(14)	
	298	HP						14	14	14	14	14	14		
	311Я	W2						(14)	14	14	14	14	14	(14)	
	344П	W6									(14)				
UA0 (с центром в Иркутске)	36Я	W6								(14)					
	143	VK		21	21	(28)	(28)	21	14	14	14				
	245	ZS1			(14)	21	(28)	21	21	14	14	14			
	307	PY1				14	(21)	21	21	(21)	14	(14)			
	359П	W2	14	14	14										

	Азимут, град	Трасса	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6			14	14	(14)								
	83	VK		(14)	(21)	21	21	(21)	14	14	14				
	245	PY1				14	14	21	21	21	21	21	(21)	14	
	304Я	W2							14	14	14	14	14		
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2												(14)	14
	56	W6	14	14	14	14								14	14
	167	VK	21	21	21	(28)	21	(21)	14	14	(14)		(14)	21	21
	333Я	G					14	14	14	(14)					
	357П	PY1						14	14						

	Азимут, град	Трасса	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14										
	127	VK	(21)	21	(28)	28	28	21	14	14	14			14	(21)
	287	PY1			(14)	14	(21)	21	21	21	(21)	14			
	302	G				(14)	14	14	14	14	14				
	343П	W2								14	14				
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	14	14								
	104	VK	14	(21)	21	28	(28)	(21)	14	14	14	(14)			
	250	PY1	14	14	14	14	(21)	(28)	28	28	28	21	(21)	14	14
	299	HP						14	14	(21)	(21)	21	(21)	(14)	
	316	W2							(14)	14	14	14			
	348П	W6									14	14			

VHF · UHF · SHF

УКВ СОРЕВНОВАНИЯ

Из сообщений ультракоротковолновиков — участников всесоюзного «Полевого дня» видно, что сделан еще один заметный шаг в борьбе за высокие спортивные результаты. Дальность QSO по диапазонам год от года неуклонно растет и сейчас превосходит рубеж в 600 и более километров как на 144 МГц, так и на 430 МГц. Нередки такие связи и на диапазоне 1260 МГц.

А теперь — слово ультракоротковолновикам.

RA6AAB из Белореченска: «Провели 195 QSO и получили 36 квадратов на диапазоне 144 МГц, 18 — на диапазоне 430 МГц и 12 — на диапазоне 1260 МГц. Наиболее дальние связи на них соответственно были с RO5OR/A — 1068 км, UO5OX — 959 км и RB4GWO/A — 741 км. Кроме того, следует выделить ряд QSO на 1260 МГц с UB2GA/A, RB5GU/A, RB5GQ/A дальностью 600...650 км».

UG6AD из Еревана: «Работали с высоты 2600 м. Впервые проведено много связей с закавказскими республиками, Ставропольским краем, Кабардино-Балкарской АССР и даже с UL7AAX из Шевченко (615 км). Однако всего набрали 12 квадратов».

UA6HFY из Георгиевска: «Хочу отметить высокую активность недавно появившихся на УКВ грузинских спортсменов — UF6CR, RF6FR, UF6FZ, RF6FFV, RF6FIL, UF6FDP, UF6FIB, UF7FWN и др. На диапазоне 144 МГц с ними работали многие из UA6H и UA6X. У UA6XD и UA6HDE удались QSO с UF6CR и на диапазоне 430 МГц. Относительно много было станций из Армянской ССР — UG6AD, UG6AB, UG6GN, UG6GM».

UB5JJ из Симферополя: «Как обычно, на «Полевой день» выезжали командой под позывным UB5JGN. Итог — 36+28+16 квадратов. ODX соответственно 957 км (UZ3QXX), 575 км (RO5OR/A), 573 км (RB5LAA)».

RA3YCR из Брянска: «Традиционно работали из квадрата KO63 семейной командой — три брата RA3YCR, UA3YBT и UA3-118-259. На этот раз эфирная обстановка была сложной, так как в радиусе 20 км находилось семь команд. На станции использовали антенны: 8×6 элементов на диапазон 144 МГц, 16×8 — на 430 МГц, в виде части параболического цилиндра размерами 1,5×4 м с 16 облучателями (примерно на 3 дБ эффективнее, чем парабола диаметром 2 м) — на 1260 МГц. Результат вновь неплохой: 61+ +41+10 квадратов при дальности QSO не более 600...660 км.

UA3DJG из Коломны: «В четвертый раз работали из Ржевского района Калининской области. Результатом удовлетворены — 53+38+9 квадратов при дальности QSO соответственно около 822 км (UZ3QXX), 783 км (RW3QQ) и 369 км (UV1AO/UA1W). Накануне работали даже с финном OH1AU».

RA3LE из Смоленска: «На диапазоне 144 МГц набрал 53 квадрата (при ODX 634 км), на 430 МГц — 43 (726 км), на 1260 МГц — 7 (255 км). Жаль, что не удалась связь на диапазоне 1260 МГц с RW3QQ, до которого свыше 600 км, и не смог повторить в соревнованиях связь на 144 МГц с UZ6LZZ/A, до которого 850 км».

UZ3DD из Клина: «Работал из дома. На двух диапазонах в сумме получил 54 квадрата. Из связей выделил бы проведенные в восточном направлении (откуда работает существенно меньше корреспондентов): с RW3RW, UW3TJ, UZ3RZO, UZ1QWW, UA3TCF, RA3GL».

UZ3AWC из Москвы: «Из нашего уже ставшего традиционным полевого QTH в Смоленской области набрали 50+38+14 квадратов. Хорошо работали на диапазоне 1260 МГц. Здесь мы применили новинку — чтобы снизить до минимума потери в фидерном тракте, транзисторный выходной каскад передатчика расположили на антенне. Из установленных связей отметили бы QSO с UQ2GAJ, UQ2MQ, UA1MC/UA1W, UZ1AWO, UV1AO/UA1W, UZ9AYD/UA3L, UB5WE».

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!

ПОЗЫВНЫЕ СТРАН МИРА

Согласно международному Регламенту радиосвязи Швеции выделены следующие блоки префиксов: SAA—SMZ, 7SA—7SZ, 8SA—8SZ. При постоянной работе в эфире шведские радиолюбители используют позывные, начинающиеся с буквенных сочетаний SM, SL и SK. Позывные серии SM выдаются индивидуальным радиостанциям, SK — коллективным радиостанциям, SL — любительским радиостанциям в воинских подразделениях. Позывные серии SK, помимо коллективных радиостанций, используют ретрансляторы (они имеют суффиксы RAA—RZZ) и маяки.

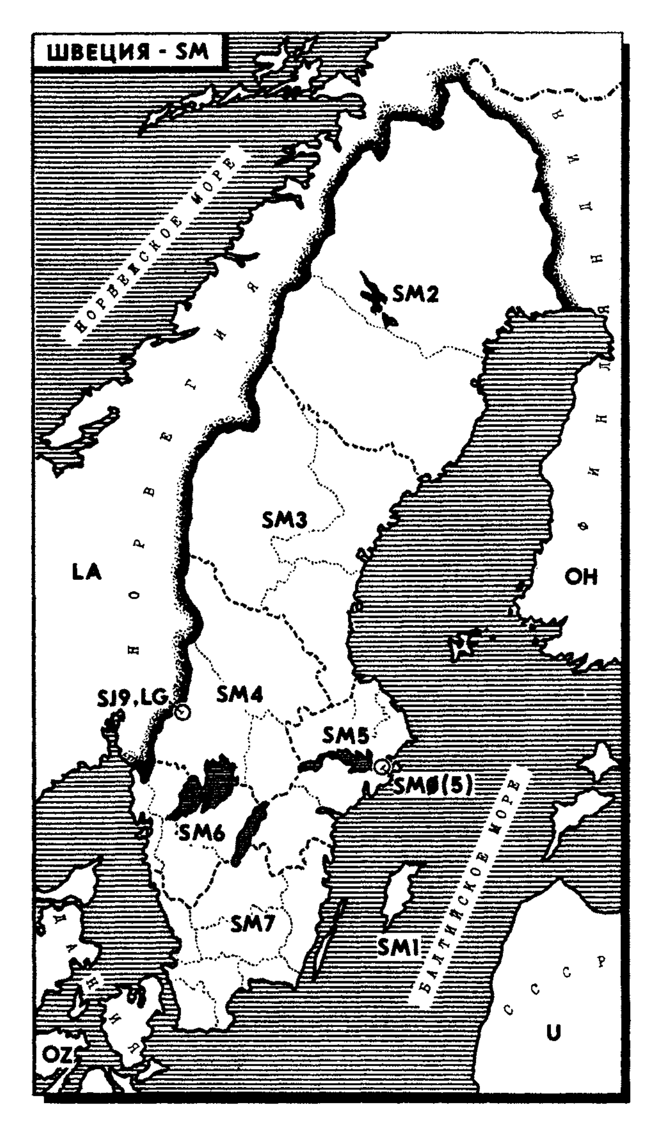
Вся территория Швеции разделена на восемь условных радиолюбительских районов, в каждый из которых входит от одного до нескольких ленов (единиц административно-территориального деления страны):

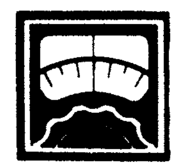
SM1 — Готланд
SM2 — Вестерботтен, Норрботтен
SM3 — Вестерноррланд, Емтланд, Евлеборг
SM4 — Вермланд, Коппарберг, Эребру
SM5 — Вестманланд, Сёдерманланд, Стокгольм (лен и город), Уппсала, Эстергётланд
SM6 — Гётеборг-Бохус, Скараборг, Халланд, Эльвсборг
SM7 — Блекинге, Йёнчёпинг, Кальмар, Кристианстад, Крунуберг, Мальмёхус
SM0 — Стокгольм (город)

Заметим, что у радиолюбительских станций, находящихся в городе Стокгольме, префиксы могут быть как SM5, так и SM0, поэтому определить с точностью до лена местонахождение станции по позывному с префиксом SM5 (например, для диплома WASA) нельзя.

Префиксы SM8 используют любительские станции, находящиеся на бортах морских судов.

Кроме станций, использующих позывные названных выше серий, в эфире регулярно работает шведская коллективная радиостанция SJ9WL, которая находится на управляемой совместно с Норвегией небольшой территории на границе между этими странами (она называется Морокулиен — Morokulien). С этой же территории работает и норвежская коллективная радиостанция LG5LG.





БЛОК ТОНАЛЬНЫХ ЧАСТОТ ДЛЯ RTTY

В любительской связи радиотелетайпом на коротких волнах, как известно, принята двухтональная телеграфия с разносом частот 170 Гц. При использовании SSB передатчика RTTY сигнал можно получить, подав на микрофонный вход тональные сигналы с указанным разносом частот.

Модулирующие сигналы чаще всего получают, используя LC или RC генераторы (см., например, [Л]). Этому способу присущ существенный недостаток: низкая стабильность генераторов и, как следствие, необходимость постоянного контроля значений модулирующих частот.

Предлагаемый блок формирования тональных частот полностью избавлен от указанного недостатка. Он содержит (см. рисунок) кварцевый генератор на элементах DD1.1, DD1.2, программируемый делитель частоты на счетчиках DD2—DD4, работающий в режиме вычитания, триггер DD5, фильтр нижних частот и узел управления счетчиками (элемент DD1.4 и кнопочный переключатель SB1). Коэффициенты деления делителя, а их два, выбирают в зависимости от частоты имеющегося в наличии кварцевого резонатора и значений тональных частот, которые необходимо получить на выходе. Коэффициенты деления устанавливают, подавая на входы D1, D2, D4, D8 счетчиков уровень логической 1 либо 0. Требуемый коэффициент деления рассчитывают по формуле K=f/2F, где f — частота кварцевого генератора, а F — тональная частота (обе величины в килогерцах). Полученное значение коэффициента K округляют до целого числа.

Выбор коэффициентов деления удобно рассмотреть на примере. Допустим, у радиолюбителя имеется кварцевый резонатор от радиостанции РСИУ А283 на частоту 6861 кГц и нужно получить модулирующие частоты 1800 и 1970 Гц.

Определим коэффициенты деления K_1 и K_2:

$$K_1=6861/2\cdot1{,}8=1906;$$

$$K_2=6861/2\cdot1{,}97=1742.$$

Выразим их в таблице в двоичной системе счисления.

Теперь поразрядно сравним двоичный код обоих чисел. Если разряды одинаковы и равны единице, то на соответствующие установочные входы счетчиков DD2—DD4 подают уровень логической 1 (в данном случае входы «1024», «512», «64» и «2» соединяют с шиной «1»), если нулю — уровень логического 0 (входы «2048» и «1» подключают к шине «0»). Оставшиеся входы D DD2—DD4 соединяют с шиной «А» (если соответствующий разряд равен единице в коде числа K_1 и нулю в коде числа K_2) или с шиной «Б» (если наоборот). В момент, когда на шине «А» уровень логической 1, а на шине «Б» логический 0, делитель работает с коэффициентом деления K_1, т. е. на выходе триггера DD5 присутствует сигнал с частотой 1800 Гц. Когда логические уровни на шинах «А» и «Б» изменяются на противоположные, делитель будет работать с коэффициентом деления K_2 и на выходе DD5 будет присутствовать сигнал с частотой 1970 Гц. Таким образом, имея практически любой кварц (с резонансной частотой до 5 МГц — прим. ред.), можно получить любые значения модулирующих частот (в пределах полосы пропускания фильтра передатчика) с разницей очень близкой к 170 Гц.

С помощью элемента DD1.4 получают инверсные уровни на шинах А и Б. Кнопочным переключателем SB1 выбирают режим «Позитив» или «Негатив». Вход элемента DD1.4 подключают к передающему распределителю телеграфного аппарата или к датчику телетайпного кода.

Фильтр на выходе узла формирования подавляет высшие гармоники, форма сигнала на его выходе синусоидальная. Элементы фильтра подобраны экспериментально по наилучшей форме сигнала. Резистором R4 регулируют амплитуду выходного сигнала. Катушки фильтра намотаны на кольцевых (типоразмер К10×6×3) магнитопроводах из феррита 2000НМ и имеют по 500 витков провода ПЭВ-2 0,1.

Правильно собранный блок формирования тональных частот наладки не требует, необходимо лишь правильно рассчитать коэффициенты деления и подключить установочные входы к соответствующим шинам.

Ю. СКРЫННИКОВ
(UM8MW)

г. Фрунзе

K	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
K_1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
K_2	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0

ЛИТЕРАТУРА

Бунин С. Г., Яйленко Л. П. Справочник радиолюбителя-коротковолновика.— К.: Техніка, 1978, с. 200.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК ДЛЯ СПОРТИВНОЙ РАДИОПЕЛЕНГАЦИИ

При проведении тренировок в поиске «лис» можно использовать упрощенные передатчики. Один из таких аппаратов на диапазон 80 м, собранный из доступных деталей, описан ниже. Небольшие размеры (108×68×40 мм) и масса (400 г) позволяют быстро менять его местоположение.

Сигнал передатчика уверенно принимается радиопеленгатором «Лес» в радиусе 1,5...2 км. Уход частоты за час работы (в результате самопрогрева) не превышает 1100 Гц. Аппарат потребляет ток 15 мА. Однако комплекта источников питания хватает не менее чем на 40 сеансов продолжительностью по три-четыре часа.

Принципиальная схема передатчика приведена на рис. 1. Задающий генератор собран на транзисторе VT2 по схеме емкостной «трехточки». Он питается стабилизированным напряжением. Приняты и другие меры, улучшающие его стабильность: витки катушки задающего генератора зафиксированы, а выводы приклеены к плате клеем БФ-2. Каскад на транзисторе VT4 работает без начального смещения на базе. Это обеспечивает высокий коэффициент полезного действия выходной цепи.

Формирователь кода собран на микросхеме DD1 и обеспечивает передачу от одной до четырех точек в зависимости от номера передатчика. Использование упрощенного «позывного» позволяет применить простейший формирователь, что также повышает экономичность передатчика.

На логических элементах микросхемы собраны два взаимосвязанных мультивибратора. Один из них (на элементах DD1.3, DD1.4) вырабатывает «точки», второй — периодически выключая его, формирует пачки импульсов — «точек» и паузу. Число «точек» в пачке зависит от соотношения частот мультивибраторов.

Передатчик манипулируют по базовой цепи транзистора в задающем генераторе.

Можно использовать и другие формирователи кода, например, описанные в [1, 2]. В некоторых экземплярах передатчиков автор применял, например, манипуляторы, в которых необходимое число «точек» формировалось двумя триггерами микросхемы К176ТМ2.

Катушка задающего генератора намотана на кольце типоразмером К10,5×7×8,5 из карбонильного железа. Кольцо изготовлено из магнитопровода СБ23-17, как рассказано в [3]. L1 содержит 50 витков провода ПЭВ-2 0,25, L2 — 8 витков провода ПЭЛШО 0,19. Кольцо с катушками крепят на плате винтом М2 и двумя фторопластовыми шайбами (рис. 2). Катушка L3 выполнена на четырехсекционном каркасе с подстроечником (длиной 12 и диаметром 2,8 мм) из феррита 100НН и содержит 45 витков провода ПЭЛШО 0,19. Отвод сделан от 7-го витка, считая от вывода, соединенного с выключателем SA1.

Конденсаторы С2—С4, С8, С11 — К10-7В (КМ, КЛС); С5—С7 и С9 — КМ-6 или К10-43 (группа ТКЕ — П33 или МП0), С10 — КСО-1 на номинальное напряжение 250 В.

Источник питания — батарея из восьми элементов РЦ-83. Можно использовать и другие источники, например две батареи 3336Л, но в этом случае целесообразно применять стабилизатор, имеющий больший коэффициент стабилизации.

Антенна и противовес изготовлены из полевого провода П-276 длиной по 1 м. На конце антенны укреплен крючок для подвешивания передатчика на ветку дерева. Высоту подвеса нужно выбирать такой, чтобы противовес не касался земли. Чтобы предотвратить потери, крючок изолирован от антенны стеклотекстолитовой планкой.

Передатчик размещен в пластмассовом полистироловом корпусе.

Налаживать передатчик удобнее при отключенном манипуляторе. Вначале убеждаются в том, что задающий генератор работает. Если он не самовозбуждается, то следует подобрать резистор R5. Затем на частоту задающего генератора настраивают выходной контур с подключенной антенной по максимальному напряжению на нем. При этом ток выходного каскада должен быть около 10 мА. После этого контролируют частоту выходного сигнала и в случае, если она находится за пределами диапазона, подбирают конденсатор С9.

Налаживание формирователя кода сводится к подбору резистора R1, чтобы обеспечивалась передача нужного числа «точек».

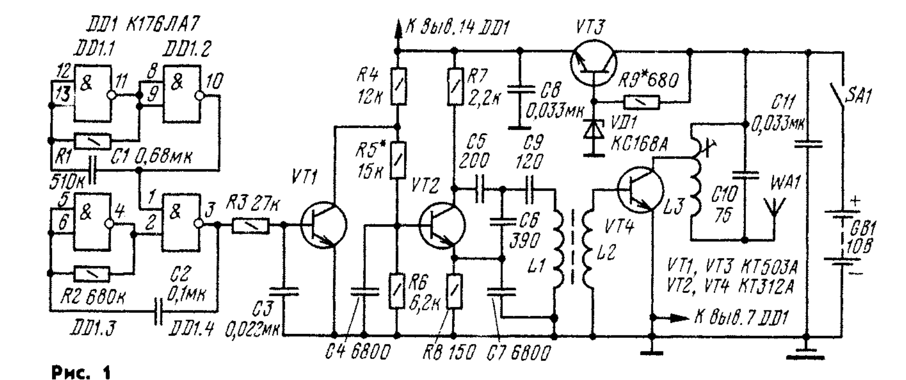


Рис. 1

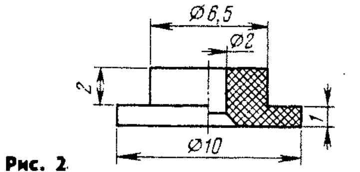


Рис. 2

В. КУЗНЕЦОВ

г. Силламяэ
Эстонской ССР

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гречихин А. И.** Спортивная радиопеленгация.— М.: ДОСААФ, 1985.

2. **Томсон О., Гречихин А.** Электронные манипуляторы для «лисы» и маяка.— Радио, 1982, № 4, с. 18.

3. **Кузьмин В., Гудков А.** Передатчики для «охоты на лис».— Радио, 1977, № 6, с. 56.

ПРОСТОЙ ТЕРМОСТАТ ДЛЯ АВТОГЕНЕРАТОРА

В настоящее время, в связи с усложнением задач, решаемых радиолюбителями, становится актуальным создание источников электрических сигналов повышенной стабильности и воспроизводимости выходного параметра в диапазоне температур окружающей среды. Так, например, генераторы колебаний повышенной стабильности частоты необходимы при создании цифровых частотомеров, электронных шкал, а также при построении любительской приемно-передающей аппаратуры СВЧ диапазонов. Источники прецизионного напряжения и тока могут быть использованы в высокостабильных блоках питания и в точных измерительных приборах.

Традиционным способом повышения стабильности выходного параметра электрического сигнала в диапазоне температур является термостатирование источника, который формирует этот сигнал. Описываемый термостат прост в реализации, наладке и технологии изготовления.

Принципиальная схема термостата приведена на рис. 1. Его основные узлы — датчик температуры нагрева, усилитель постоянного тока (УПТ), нагревательный элемент и стабилизатор напряжения питания.

Датчик температуры нагрева термостата представляет собой мост, два плеча которого образованы прецизионными стабилитронами VD1 и VD2, а два других плеча — резистором R3 и транзистором VT1 с цепью установки рабочей точки (резисторы R1, R2). При использовании данного термостата совместно с ВЧ генератором возможно паразитное детектирование наведенного сигнала переменного тока на эмиттерном переходе транзистора VT1 и, как следствие, сдвиг рабочей точки. Чтобы устранить это, в базовую цепь VT1 включен конденсатор C1. Конструктивно он должен находиться рядом с транзистором.

УПТ выполнен на микросхеме DA1. Напряжение на ее вход подают с диагонали моста датчика температуры. Резистор R5 определяет коэффициент усиления всей системы авторегулирования, а R6 ограничивает максимальный выходной ток УПТ на уровне предельно допустимого для данного типа микросхемы.

В качестве нагревательного элемента используется мощный составной транзистор КТ825Д.

Пусковой ток $I_п$ термостата определяется напряжением стабилизации $U_{ст}$ диода VD3, а также сопротивлением R параллельно включенных резисторов R8—R12 и приблизительно равен: $I_п \approx (U_{ст} - U)/R$. Напряжение U складывается из падения напряжения на диоде VD4 и эмиттерном переходе транзистора VT4 и составляет около 2 В.

Стабилизатор напряжения питания УПТ выполнен на транзисторе VT3. Образцовое напряжение формируется диодами VD1, VD2 совместно с источником тока на транзисторе VT2.

Эскиз шасси термостата с ориентировочными размерами приведен на рис. 2. Оно состоит из двух одинаковых П-образных деталей, изготовленных из меди или (что несколько хуже) латуни толщиной 2,5...3 мм и спаянных между собой широкими стенками. Шасси также может быть сделано из трех дюралюминиевых пластин, причем толщина горизонтальной пластины в этом случае должна быть 5...6 мм. При изготовлении шасси из отдельных пластин необходимо обработать места их стыковки так, чтобы тепловое сопротивление было минимальным.

Транзистор-нагреватель VT4 располагают на одном из торцов на уровне горизонтального участка шасси. Само шасси помещено в короб, склеенный из пластин пенопласта толщиной 8...10 мм, и привинчено четырьмя винтами М2,5 к дну (его целесообразно сделать из пенопласта повышенной прочности) корпуса с помощью уголков, показанных на эскизе. Чтобы повысить механическую прочность корпуса, улучшить теплоизоляцию и экранировку от внешних наводок, пенопластовый короб помещен в корпус из луженой жести толщиной 0,2...0,3 мм. Верхняя крышка также изготовлена из жести и снабжена пенопластовой пластиной. Чтобы дополнительно улучшить теплоизоляцию, по внутреннему периметру крышки необходимо приклеить полоску поролона сечением приблизительно 8×8 мм.

Питание и полезный сигнал подают через проходные изоляторы, вклеенные в одну из боковых стенок корпуса.

Стеклотекстолитовая плата с элементами термостата укреплена на стойках с нижней стороны горизонтальной части шасси. Плату термостатируемого устройства помещают над верхней поверхностью шасси. Для удобства расположения и монтажа активных элементов обоих плат в горизонтальной пластине сверлят отверстия под них. Следует, однако, следить за тем, чтобы не было электрического контакта между корпусом соответствующего элемента и шасси, если такое соединение не предусмотрено электрической схемой.

В качестве УПТ может быть использован любой операционный усилитель с напряжением питания более ±9 В, дополненный, при необходимости, соответствующей цепью коррекции. Транзистор VT3 — любой не слишком высокочастотный транзистор структуры p-n-p, имеющий статический коэффициент передачи по току $h_{21Э}$ не менее 30.

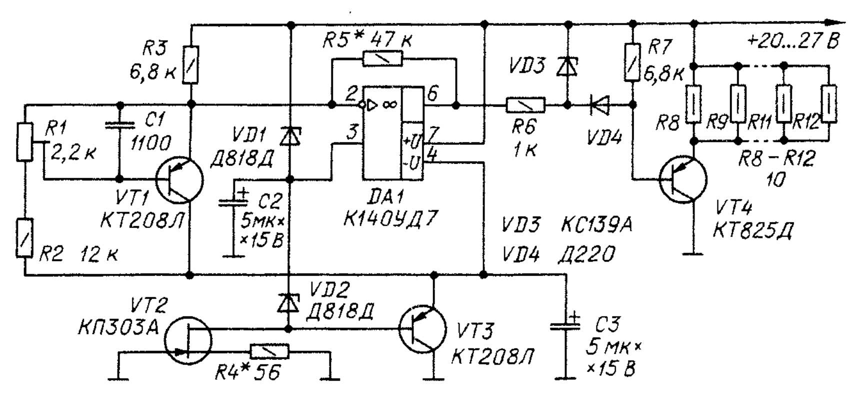


Рис. 1

Транзистор VT2 должен иметь ток стока 4...5 мА при нулевом напряжении на затворе и минимальное напряжение насыщения, так как это напряжение определяет нижнюю границу напряжения питания термостата. В качестве VT1 в любительских условиях удобно использовать кремниевый транзистор в пластмассовом корпусе, например, КТ361, КТ502 и т. д. В этом случае корпус транзистора может быть приклеен к шасси термостата. Если применяется транзистор в металлическом корпусе, например, КТ208, необходимо обеспечить хороший тепловой контакт в месте его крепления к шасси при отсутствии электрического соединения. Резистор R1 должен быть проволочным, многооборотным, например, СП5-2, СП5-3 и т. д., и расположен таким образом, чтобы была возможность подстраивать его при полностью собранном термостате.

В качестве примера рассмотрим элементы конструкции перестраиваемого кварцевого генератора, как термостатируемого блока. Основными элементами этого устройства являются кварцевый резонатор, катушка индуктивности и конденсатор переменной емкости. Наиболее чувствительным по параметру $\Delta f/\Delta t$ является кварцевый резонатор. Поэтому температуру следует стабилизировать вблизи места его крепления к шасси. В этом случае датчик температуры — транзистор VT1 необходимо расположить с другой стороны шасси, напротив корпуса кварцевого резонатора.

При использовании кварца в стеклянном корпусе, чтобы улучшить теплопередачу, целесообразно обернуть его медной фольгой и прикрепить к шасси. Катушку индуктивности также нужно устанавливать на шасси в непосредственной близости от точки, где контролируется температура. Конденсатор переменной емкости крепят к вертикальной стенке напротив транзистора VT4. Конденсаторы в цепи обратной связи автогенератора желательно выбирать с минимальным ТКЕ и, при возможности, обеспечить механический, а следовательно, и тепловой контакт их корпусов с шасси. Наиболее удобными в этом смысле являются конденсаторы К10-23.

Прежде чем приступить к налаживанию (до подачи напряжения питания), чтобы избежать перегрева термостата, необходимо разомкнуть цепь управления транзистора-нагревателя. Для этого отключают один из выводов диода VD4. Затем нужно установить ток стабилизации диодов VD1, VD2. Для этого подбирают резистор R4 (возможно, придется и исключить его). Далее регулируют напряжение питания в пределах предполагаемого его изменения в процессе эксплуатации термостата. При этом ток стабилизации должен оставаться практически постоянным. Если он изменяется, необходимо подобрать экземпляр или тип транзистора VT2.

Затем приступают к настройке термодатчика и УПТ. К входам УПТ подключают вольтметр и, вращая движок подстроечного резистора R1, получают нулевое напряжение. Далее измеряют напряжение (относительно плюсового вывода источника питания) на выходе УПТ. Изменяя в небольших пределах сопротивление резистора R1, убеждаются, что напряжение на выходе УПТ плавно изменяется от минимального до максимального значения; устанавливают некоторое среднее значение и проверяют реакцию устройства на нагрев. Для этого, например, с помощью паяльника, повышают температуру шасси термостата и убеждаются, что выходное напряжение УПТ падает.

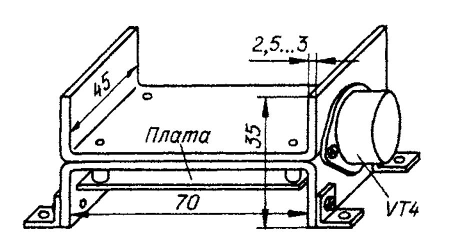


Рис. 2

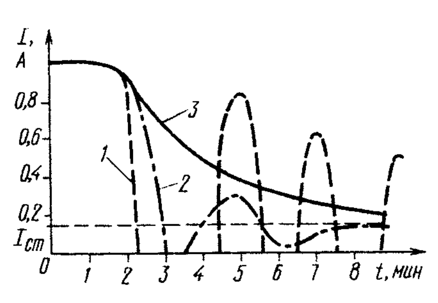


Рис. 3

Затем на выходе УПТ устанавливают минимальное напряжение, включают в цепь питания термостата амперметр и восстанавливают цепь управления транзистора-нагревателя. Плавно увеличивая напряжение на выходе УПТ, потребляемый термостатом ток доводят до значения 200...250 мА. По мере прогрева термостата потребляемый ток будет уменьшаться, но его следует восстанавливать, вращая ось резистора R1. Этот процесс проводят до тех пор, пока шасси не нагреется до требуемой температуры. Ее контролируют либо термометром, либо «на ощупь», устанавливая ее несколько выше ожидаемой максимальной температуры окружающей среды. На этом предварительное налаживание заканчивается.

Последующая настройка сводится к наблюдению за характером переходного процесса системы авторегулирования при включении термостата и корректировке в зависимости от него коэффициента усиления кольца регулирования. Переходной процесс желательно наблюдать при пониженной температуре окружающей среды, для чего можно воспользоваться морозильной камерой бытового холодильника. При этом термостат должен находиться в корпусе с закрытой верхней крышкой.

На рис. 3 изображены три типичных графика изменения потребляемого термостатом тока от времени после включения охлажденного термостата. Оптимальным, с точки зрения минимизации времени готовности термостата при высокой точности установки температуры, является переходный процесс, примерно соответствующий кривой 2. Его добиваются подбором резистора R5. Кривая 1 получается, если сопротивление R5 больше оптимального значения, кривая 3 — если меньше.

В заключение необходимо убедиться, что на всем протяжении переходного процесса ток термостата изменяется плавно, без скачков. Если же они есть, то это говорит о наличии относительно высокочастотного по сравнению с колебаниями переходного процесса, самовозбуждения. Его можно обнаружить с помощью осциллографа, а устранить включением между общим проводом и одной из точек — эмиттером транзистора VT1, выходом операционного усилителя DA1, базой VT4, базой VT3 — дополнительного оксидного конденсатора емкостью 5...20 мкФ.

Для приведенных на рис. 1 элементов термостат обладает следующими параметрами: пусковой ток приблизительно равен 1 А, стационарный ток при t=20 °С — 80 мА; при t=0 °С — 120 мА, время установления рабочего режима 6 мин.

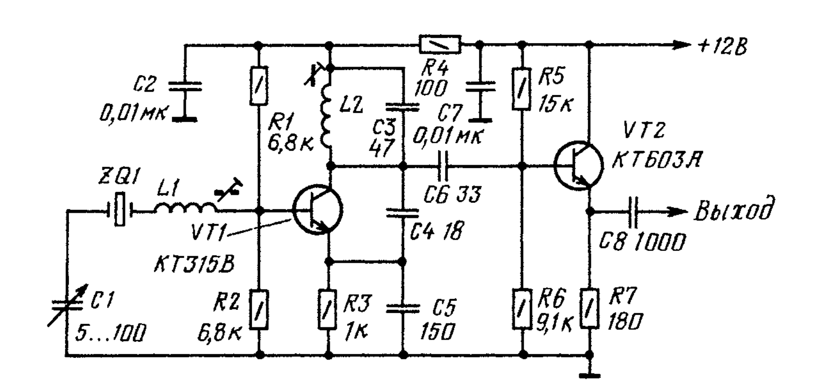
Делать пусковой ток более 2 А не рекомендуется, так как, чтобы обеспечить устойчивость системы авторегулирования, придется реализовывать малый коэффициент усиления, что, в свою очередь, приведет к уменьшению точности подстройки температуры.

В. ПРОКОФЬЕВ (RA3ACE)

г. Москва

ГЕНЕРАТОР ДЛЯ НАСТРОЙКИ КВАРЦЕВЫХ ФИЛЬТРОВ

Генератор, схема которого приведена на рисунке, предлагается использовать для настройки самодельных кварцевых фильтров и при снятии их АЧХ. Он состоит из стабилизированного кварцевым резонатором задающего генератора на транзисторе VT1 и эмиттерного повторителя на транзисторе VT2. По частоте устройство перестраивают конденсатором переменной емкости C1, включенным последовательно с кварцевым резонатором ZQ1 (можно применить и варикап с соответствующей цепью управления).



Индуктивность катушек L1 и L2 различна для разных частот. Так, для частоты 9 МГц L1 должна содержать 10, а L2 — 25 витков провода ПЭВ-2 0,29 на каркасах диаметром 7 мм с подстроечниками СЦР-1.

На среднюю частоту генератор настраивают изменением индуктивности катушки L1, максимального выходного напряжения добиваются подстройкой катушки L2. Изготовленный автором прибор можно перестраивать в пределах ±8 кГц от средней частоты 9 МГц; выходное напряжение — 1,5 В.

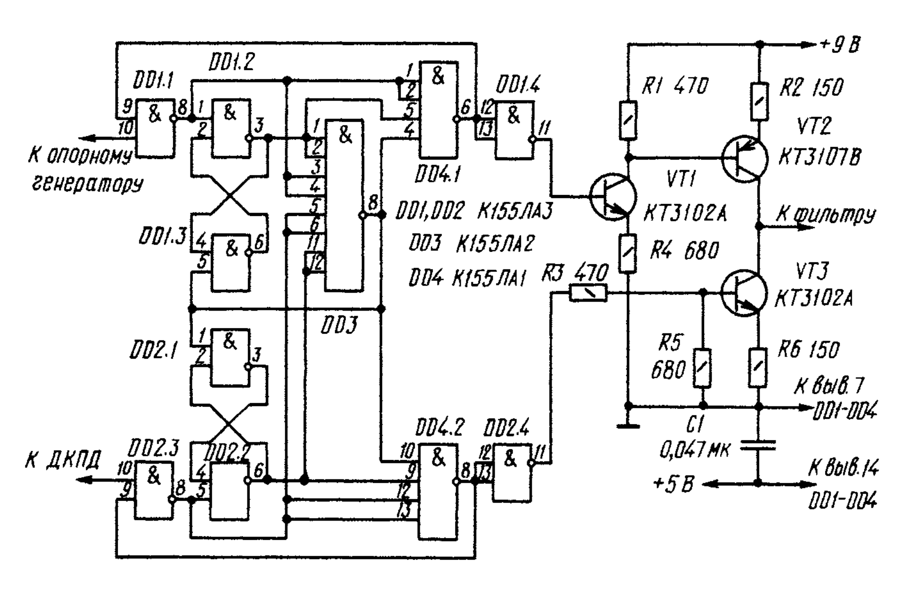
В качестве транзистора VT1 применим любой высокочастотный транзистор, VT2 — любой из серий КТ608, КТ602.

А. ГАЛЕНКО (UB5TCB),
С. СТЕПАНОВ (UB5-079-310)
г. Каменец-Подольский Хмельницкой обл.

ИМПУЛЬСНО-ФАЗОВЫЙ ДЕТЕКТОР ДЛЯ ЦАПЧ

Многие радиолюбители применяют в своих конструкциях цифровую автоподстройку частоты (ЦАПЧ), одним из основных элементов которой является импульсно-фазовый детектор (ИФД). В своем аппарате в VFO с выходной частотой от 5000 до 5999,9 кГц и шагом сетки частот 100 Гц я применил ИФД, отличающийся от ранее описанных в журнале «Радио» (см. [1, 2]) тем, что в нем нет отдельной системы поиска. Полоса захвата и полоса удержания равны. ИФД может захватить и удержать частоту во всем интервале перестройки генератора, управляемого напряжением (ГУН), в котором он перестраивается варикапом. Например, если частота ГУН при подаче на варикап напряжения от 5 до 9 В изменяется в пределах от 4 до 6 МГц, то в этом диапазоне можно захватить и удержать частоту ГУН. Время захвата зависит от рабочей частоты ИФД и параметров фильтра, следующего за ИФД.

ИФД состоит из двух частей: дискретной и аналоговой (см. рисунок). Дискретная часть, собранная на микросхемах DD1—DD4, является собственно фазовым дискриминатором. На выходах элементов DD1.4 и DD2.4 формируется последовательность импульсов, длительность которых зависит от фазового рассогласования входных сигналов. Если сигнал с выхода делителя с переменным коэффициентом деления (ДКПД) опережает по фазе сигнал, поступающий с опорного генератора, то на выходе элемента DD2.4 появляются импульсы положительной полярности, длительность которых прямо пропорциональна разности фаз входных сигналов. И, наоборот, если сигнал опорного генератора опережает по фазе сигнал с выхода ДКПД, то импульсы положительной полярности появляются на выходе элемента DD1.4. Если фазовое рассогласование входных сигналов равно нулю, то импульсы отсутствуют на выходах обоих элементов.



С выходов фазового дискриминатора командные сигналы ошибки поступают на входы аналоговой части — дифференциального усилителя постоянного тока, собранного на транзисторах VT1—VT3. При приходе на базу транзистора VT1 положительных импульсов транзисторы VT1 и VT2 открываются и напряжение +9 В поступает на выход ИФД. Конденсаторы фильтра заряжаются, и частота ГУН возрастает. С приходом импульсов на базу транзистора VT3 он открывается, и через него разряжаются конденсаторы фильтра. Частота ГУН уменьшается.

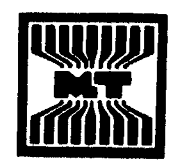
Правильно собранный ИФД налаживания не требует.

Вместо транзисторов КТ3102А можно применить любые из серий КТ315, КТ312 и КТ3102, вместо КТ3107В — любые из серий КТ326, КТ361 и КТ3107.

В. МЕЛЬНИЧЕНКО (UA6AJB)
г. Новороссийск Краснодарского края

ЛИТЕРАТУРА

1. **Терещук В.** Гетеродин любительского трансивера.— Радио, 1982, № 12, с. 20—22.
2. **Карякин В., Золотарев И.** Фазовый детектор импульсной системы ФАПЧ.— Радио, 1986, № 1, с. 22—24.



«Радио-86РК» — программатор ПЗУ

ЗАПИСЬ ИНФОРМАЦИИ В ОДНОКРАТНО ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПЗУ

Прежде всего авторы приносят свои извинения за ошибки, допущенные в предыдущей статье «Радио-86РК» — программатор ПЗУ» («Радио», 1987, № 9, с. 24—26, 56, 57). В интерфейсе программатора были применены следующие микросхемы: К555ЛЕ1 (DD1), К155АГ1 (DD2), К589АП16 (DD3, DD4), К561ПУ4 (DD5, DD6). Кроме того, не все читатели смогли по мнемоническим адресам определить точки подключения программатора к процессорной плате. Сигнал READY следует снимать с вывода 3 микросхемы D1, $\overline{STSTB}$ — вывод 7 D1, $\overline{ROMSEL}$ — вывод 10 D11, $\overline{RD}$ — вывод 3 D5.1.

* * *

Репрограммируемые ПЗУ (РПЗУ) с возможностью стирания информации, наряду с упомянутыми выше достоинствами, имеют и ряд существенных недостатков. Главный из них — значительное (250...500 нс) время доступа к информации, препятствующее их применению в комбинационных логических устройствах, в качестве «заказных» шифраторов и дешифраторов, а также для хранения программ и данных в микропрограммных процессорах повышенного быстродействия, например, на базе микропроцессорных комплектов К1802 и К1804.

Для этих целей [1] больше подходят однократно программируемые БИС ПЗУ (ППЗУ), выполненные по ТТЛ или ТТЛШ технологиям. Наиболее распространенные типы ППЗУ приведены в табл. 1. Запоминающие элементы этих микросхем представляют собой плавкие перемычки, расположенные на кристалле в виде матрицы, аналогичной матрице запоминающих элементов РПЗУ.

В режиме чтения информации из ПЗУ наличие или отсутствие перемычек определяет, какое значение битов данных будет считываться из ПЗУ. Естественно, что до программирования все перемычки в матрице целы и по любому адресу считываются одинаковые данные (какое именно значение соответствует незапрограммированной микросхеме указано в табл. 1).

Таблица 1

Основные характеристики отечественных микросхем ППЗУ

ТИП ППЗУ	Организация	Выход	ta нс	Icc мА	Upr В	CS pr	Н.С. БИС
КР155РЕ3	32x8	О.К.	80	110	12	15	0
КР556РТ4	256x4	О.К.	70	130	12	14	0
КР556РТ5	512x8	О.К.	70	190	12	21	1
КР556РТ11	256x4	Т.С.	45	130	12	14	0
КР556РТ12	1Кx4	О.К.	60	140	12	10	0
КР556РТ13	1Кx4	Т.С.	60	140	12	10	0
КР556РТ14	2Кx4	О.К.	60	140	12	10	0
КР556РТ15	2Кx4	Т.С.	60	140	12	10	0
КР556РТ16	8Кx8	Т.С.	85	190	12	20	0
КР556РТ17	512x8	Т.С.	50	175	12	21	1
КР556РТ18	2Кx8	Т.С.	60	180	12	20	0
КР541РТ1	256x4	О.К.	70	–	9	14	0
К500РЕ149	256x4	ЭСЛ	30	150		14	0

* Примечания:
Т.С. = Выход с тремя состояниями (0,1,Z)
О.К. = Выход с "открытым коллектором"
Н.С. = Состояние микросхемы до программирования

Таблица 2

Вывод	КР155РЕ3	КР556РТ4, РТ11	К541РТ1	К500РЕ149	КР556РТ12, РТ13	КР556РТ14, РТ15	КР556РТ5, РТ17	КР556РТ16	КР556РТ18
	Назначение вывода ППЗУ								
1	DO0	A6	A6	Upr	A6	A6	A7	A7	A7
2	DO1	A5	A5	A0	A5	A5	A6	A6	A6
3	DO2	A4	A4	A1	A4	A4	A5	A5	A5
4	DO3	A3	A3	A2	A3	A3	A4	A4	A4
5	DO4	A0	A0	A3	A0	A0	A3	A3	A3
6	DO5	A1	A1	A4	A1	A1	A2	A2	A2
7	DO6	A2	A2	A5	A2	A2	A1	A1	A1
8	0в	0в	0в	-5в	CS1	A10	A0	A0	A0
9	DO7	DO3	DO3	A6	0в	0в	DO0	DO0	DO0
10	A0	DO2	DO2	A7	CS2	CS	DO1	DO1	DO1
11	A1	DO1	DO1	DO0	DO3	DO3	DO2	DO2	DO2
12	A2	DO0	DO0	DO1	DO2	DO2	0в	0в	0в
13	A3	CS1	CS1	CS	DO1	DO1	DO3	DO3	DO3
14	A4	CS2	CS2	DO2	DO0	DO0	DO4	DO4	DO4
15	CS	A7	A7	DO3	A9	A9	DO5	DO5	DO5
16	+5в	+5в	+5в	0в	A8	A8	DO6	DO6	DO6
17	–	–	–	–	A7	A7	DO7	DO7	DO7
18	–	–	–	–	+5в	+5в	CS1	A12	CS3
19	–	–	–	–	–	–	CS2	A11	CS2
20	–	–	–	–	–	–	CS3	CS	CS1
21	–	–	–	–	–	–	CS4	A10	A10
22	–	–	–	–	–	–	Upr	A9	A9
23	–	–	–	–	–	–	A8	A8	A8
24	–	–	–	–	–	–	+5в	+5в	+5в

В процессе программирования специальный узел, расположенный на кристалле БИС, прикладывает к отдельным перемычкам напряжение, достаточное для их разрушения (пережигания). Импульс тока, разрушающий перемычку, обычно имеет длительность порядка десятков микросекунд, поэтому быстрое испарение материала перемычки скорее напоминает взрыв. Для разрушения перемычки необходима целая пачка импульсов, в которой первые ее только разогревают и лишь последний — пережигает. Материал разрушенной перемычки оседает рядом на кристалле, а так как все ее размеры измеряются долями микрона, то видимых снаружи изменений в микросхеме не происходит. Чем за более короткие промежутки времени будет «взорвана» перемычка, тем менее вероятен процесс самопроизвольного ее восстановления, поэтому во многих алгоритмах программирования время приложения к перемычкам импульсов тока колеблется от 1 до 100 мкс. Самовосстановление происходит быстрее при повышенной температуре, поэтому для большинства ППЗУ рекомендуют произвести электротермотренировку, включив микросхемы в режим чтения информации при температуре корпуса 120...160 °С на несколько суток, а затем проверив правильность записанных данных. Эта операция необходима, если к аппаратуре, в которой будет работать ППЗУ, предъявляются повышенные требования по надежности. В радиолюбительских условиях от этой трудоемкой операции можно отказаться.

Процедура записи информации состоит из циклов, в каждом из которых можно пережечь только одну перемычку, т. е. в отличие от РПЗУ, в одном цикле нельзя программировать целое информационное слово (4 или 8 бит в зависимости от типа ППЗУ). Для пережигания перемычки на адресных входах микросхемы устанавливают код адреса, напряжение питания $U_{пр}$ повышают до 12...18 В, а на один из входов выборки кристалла CS микросхемы, управляющий в режиме программирования работой узла записи, подают напряжение на 2 В выше напряжения питания $U_{пит}$ (для К155РЕ3, К556РТ4) или высокий ТТЛ уровень (для остальных типов ППЗУ).

Одновременно на один из выходов микросхемы, соответствующий программируемому разряду, подают импульс тока амплитудой 100...200 мА. После окончания импульса переходят в режим чтения информации из ППЗУ и проверяют, запрограммирован ли соответствующий бит. Если перемычка не разрушилась, цикл программирования повторяют еще разумное число раз (обычно 100—1000). При удачном программировании переходят к пережиганию перемычек, соответствующих остальным битам информационного слова, а затем — к программированию слов по следующим адресам.

Практическая схема модуля, предназначенного для записи информации в ППЗУ, перечисленные в табл. 1, приведена на рисунке. Он содержит транзисторные ключи, через которые напряжения программирования поступают на выводы БИС. Все ключи идентичны и имеют ограничение выходного тока на уровне 150...200 мА. Модуль подключают к интерфейсу программатора [2].

В режиме чтения информации и в паузах выходы передатчиков шинных формирователей DD3, DD4 (см. [2]) находятся в высокоимпедансном состоянии, поэтому транзисторы VT1, VT2 закрыты. При выполнении цикла WR микропроцессор переводит формирователи в активное состояние, поэтому открываются транзисторы, подключенные к тем разрядам формирователей, по которым передается «низкий» логический уровень, т. е. 0 в соответствующих битах записываемого байта.

Длительность цикла WR задается так, как уже описано в [2], причем в модуле для ППЗУ нет дополнительного времязадающего конденсатора, поэтому длительность перевода МП в состояние ожидания готовности (т. е. длительность импульса WR) составляет около 50 мкс. Выбор такого значения оптимален для надежной записи информации, а также позволяет не отключать регенерацию изображения на экране телевизора в процессе программирования.

На плате модуля расположены элементы, показанные на рис. 1, а также панели для установки программируемых микросхем, на которые разведены сигналы разрядов адреса, данных и программирующих импульсов в соответствии с табл. 2.

Выпускаемые микросхемы ППЗУ с плавкими перемычками имеют нормируемый коэффициент программируемости. Это означает, что в произвольно взятой микросхеме некоторые перемычки «взорвать» не удастся. Если микросхему невозможно запрограммировать при номинальном напряжении программирующих импульсов ($U_{пр}$=12,5 В) в качестве крайней меры можно попытаться повысить напряжение $U_{пит}$ до 15...20 В и повторить процесс программирования. В некоторых случаях такой прием позволяет запрограммировать дефектную микросхему, однако, к сожалению, в других ячейках ППЗУ при этом информация может исказиться.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ППЗУ

Поскольку ППЗУ с пережигаемыми перемычками находят более разнообразное применение в радиотехнической аппаратуре, а ошибки при их программировании обходятся дороже, для подготовки и записи информации в них необходимы более совершенные технологические программы. Одним из таких пакетов программ являются ЭКРАННЫЙ РЕДАКТОР ПАМЯТИ и блок программ управления программатором, коды которого приведены в табл. 3. Программа написана специально для «Радио-86РК» и позволяет просматривать, редактировать, копировать и заносить информацию в программируемые ПЗУ, проводить поиск слов и байтов, переставлять нибблы в байтах данных (ниббл-4 бита), а также осуществлять целый ряд вспомогательных операций.

После ввода и пуска с адреса 0000Н программа запрашивает у МОНИТОРА верхнюю границу области ОЗУ и перегружается туда перемещающим загрузчиком. В этой области она «захлопывается» и выводит на экран адрес SSSS, по которому можно запустить перегруженную копию программы. Если в ОЗУ не загружать других программ, запуск пакета можно произвести и с адреса 0000Н. Одновременно загрузчик резервирует для буфера, программатора область ОЗУ объемом 2 Кбайт (табл. 4). Размер области (Кбайт), резервируемой для буфера, хранится в ячейке 12Н загрузчика. После перемещения пакета в компьютер можно загружать любые программы, обладающие свойством самонастройки на память — они не будут портить друг друга в процессе работы.

Запустив программу с указанного адреса, с помощью «Меню» выбирают режим работы, нажимая соответствующие алфавитные клавиши.

Если выбран режим программирования РПЗУ или ППЗУ, программа запрашивает тип программируемой микросхемы. Для микросхем серии К573РФ возможны следующие типы: РФ1, РФ2, РФ21, РФ22, РФ4, РФ41, РФ42, РФ5, РФ6. Для ППЗУ К556РТ соответственно: РТ3 (К155РЕ3), РТ4 (К500РЕ149, К541РТ1), РТ5, РТ6, РТ7, РТ11, РТ12, РТ13, РТ14, РТ15, РТ16, РТ17, РТ18. По окончании программирования программа выдает сообщение либо о правильности записи, либо об ошибке и распечатывает адрес первой ячейки,

Таблица 3

```
-------------- ПЕРЕМЕЩАЮЩИЙ ЗАГРУЗЧИК --------------
0000 C3 13 00 C3 2A 00 AF 0C 00 00 47 0C 50 02 C0 00
0010 00 00 02 CD 30 F8 3A 06 00 BD DA 1E 00 25 3A 07
0020 00 2F 3C 84 67 2E 00 22 08 00 2A 08 00 E5 EB 2A
0030 0A 00 44 4D 2A 0C 00 EB C5 78 B1 CA 46 00 1A 77
0040 13 23 0B C3 39 00 C1 D1 D5 2A 0E 00 E5 62 78 B1
0050 CA 6C 00 0B 7B E6 07 C2 5F 00 E3 7E 23 E3 6F 7D
0060 17 6F D2 68 00 1A 84 12 13 C3 4E 00 E1 21 9C 00
0070 CD 18 F8 E1 E5 3A 12 00 87 87 E6 FC 2F 3C 84 67
0080 CD 33 F8 D1 2A 10 00 19 22 01 00 7C CD 15 F8 7D
0090 CD 15 F8 21 B1 00 CD 18 F8 C3 6C F8 20 4E 45 57
00A0 20 53 54 41 52 54 20 41 44 44 52 45 53 53 3A 20
00B0 00 0D 0A 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
---------- ТАБЛИЦА КОРРЕКЦИИ BITMAP --------------
00C0 24 02 44 11 20 00 00 02 08 48 44 49 24 12 48 48
00D0 21 24 00 01 08 44 80 04 12 08 00 44 92 20 48 89
00E0 20 24 12 48 24 80 24 24 89 12 10 10 81 02 04 21
00F0 08 09 01 21 04 44 80 48 20 48 02 49 12 00 24 11
0100 24 89 22 49 10 89 12 49 22 49 24 89 24 92 20 90
0110 12 04 08 89 10 49 21 12 42 20 84 12 08 84 82 49
0120 04 48 41 22 42 10 90 48 04 82 44 49 24 40 48 90
0130 40 40 40 01 10 00 42 44 20 48 42 48 08 04 00 92
0140 00 41 00 01 10 20 40 21 00 00 22 08 24 01 24 92
0150 48 84 21 08 12 02 40 01 20 84 24 10 04 20 40 80
0160 82 04 81 08 41 24 04 42 44 80 00 92 20 00 84 08
0170 09 00 01 01 11 00 00 01 01 02 00 04 20 00 00 90
0180 00 20 12 12 49 20 82 42 41 04 81 12 42 08 24 82
0190 24 10 41 02 12 41 24 82 04 20 92 40 88 10 20 82
01A0 09 04 11 24 20 22 48 20 20 44 01 20 48 24 12 08
01B0 82 08 41 04 92 49 04 12 12 08 22 10 90 42 21 20
01C0 84 10 41 24 41 24 11 08 88 80 40 42 09 04 08 92
01D0 12 44 80 00 12 49 20 00 49 24 92 44 92 49 24 91
01E0 24 91 24 92 49 24 92 49 24 92 49 24 92 24 49 20
-------------- МАШИННЫЕ КОДЫ РЕДАКТОРА --------------
0250 31 85 0C 21 87 0C 06 2A AF 77 23 05 C2 09 00 21
0260 00 00 E5 21 9C 09 CD 18 F8 CD 2F 00 E5 21 6F 09
0270 CD 36 04 00 00 00 C9 0E 1F CD 09 F8 C3 6C F8 CD
0280 03 F8 FE 60 F8 FE 7F C8 D6 20 C9 D5 CD C2 05 CD
0290 18 F8 CD A1 04 D1 C9 21 23 0B CD 3B 00 44 4D 2A
02A0 89 0C EB 2A 87 0C C9 21 84 0A CD 3B 00 DA 57 00
02B0 C3 A0 05 21 5E 0A CD 18 F8 21 84 0A CD 3B 00 DA
02C0 63 00 CD FD 04 23 2B CD A0 05 CD 50 04 4F FE 18
02D0 CA BE 00 FE 08 CA 76 00 CD 89 04 DA 7A 00 CD 09
02E0 F8 87 87 87 87 E6 F0 4F 7E E6 0F B1 77 CD 50 04
02F0 FE 08 CA 77 00 FE 18 CA BA 00 4F CD 89 04 DA 9D
0300 00 CD 09 F8 4F 7E E6 F0 B1 77 23 C3 77 00 CD 09
0310 F8 C3 9D 00 21 A0 0A CD 18 F8 CD 2F 00 4F CD 09
0320 F8 FE 59 C8 37 C9 24 C3 A0 05 25 C3 A0 05 22 87
0330 0C C3 FA 00 22 89 0C E5 CD 4F 00 7B 95 7A 9C D2
0340 F9 00 22 89 0C EB 22 87 0C E1 CD A0 05 CD 03 01
0350 C3 A0 05 D5 E5 11 04 03 CD DF 05 21 0C 0B CD 18
0360 F8 2A 87 0C CD 98 05 2A 89 0C CD 98 05 E1 D1 C9
0370 21 7F 09 CD 3B 00 DA 20 01 0E 1F CD 09 F8 E9 E5
0380 CD 36 01 C3 29 02 3E 12 32 AD 0C 21 5C 0B CD 3B
0390 00 E5 21 6E 0B CD 3B 00 E5 21 52 0B CD 3B 00 44
03A0 4D 22 92 0C D1 E1 7E FE CD CA CE 01 FE C3 CA CE
03B0 01 E6 F7 FE D3 CA 93 01 E6 E7 FE 22 CA 92 01 E6
03C0 C7 FE 06 CA 93 01 FE C6 CA 93 01 FE C2 CA CE 01
03D0 FE C4 CA CE 01 7E E6 CF FE 01 CA 92 01 C3 94 01
03E0 E1 D1 23 23 23 CD 01 06 D2 56 01 3E C9 32 B0 0C
03F0 01 1B 0B 2A 92 0C 29 2A 89 0C EB 2A 87 0C D2 B5
0400 01 01 13 03 EB C5 E3 22 AE 0C 2A 92 0C 19 E3 C1
0410 CD 01 06 1A 02 3E 00 CD AD 0C C2 C0 01 C9 D5 E5
0420 23 5E 23 56 2A 87 0C CD 01 06 DA 90 01 2A 89 0C
0430 23 CD 01 06 D2 90 01 EB 09 EB E1 23 73 23 72 D1
0440 C3 94 01 CD C8 05 CD 18 F8 C3 C4 00 E5 21 BD 0A
0450 CD F3 01 DA 29 02 2A 89 0C EB 2A 87 0C CD 34 03
0460 C3 29 02 E5 21 AB 0A CD F3 01 DA 29 02 2A 89 0C
0470 EB 2A 87 0C 0E 00 CD 2D 03 E1 CD FD 04 C3 A0 05
0480 E5 21 D0 0A CD F3 01 DA 29 02 CD 47 00 CD 2D 03
0490 C3 29 02 E5 21 E6 0A CD F3 01 DA 29 02 21 2C 0B
04A0 CD 47 00 CD 49 03 C3 29 02 E5 21 F5 0A CD F3 01
04B0 DA 29 02 CD 4F 00 CD 3D 03 C3 29 02 2A 89 0C EB
04C0 2A 8B 0C C9 C5 E5 21 A0 0B CD 3B 00 EB E1 C1 C9
04D0 E5 CD 4F 00 CD 03 01 CD 2A F8 C5 21 1D 0B CD 18
04E0 F8 E1 CD 98 05 E1 C3 A0 05 E5 CD 6C 02 3A 8E 0C
04F0 4F C3 BC 02 E5 3E 42 32 91 0C 2A 87 0C 22 8B 0C
```

Продолжение

```
0500 CD 47 00 AF B0 C2 B0 02 79 32 8E 0C CD 01 06 CA
0510 D6 02 79 BE CA CB 02 23 C3 BC 02 E5 D1 23 22 8B
0520 0C EB F1 C3 A0 05 11 1E 02 CD DF 05 21 B0 0B CD
0530 18 F8 C3 95 02 E5 2A 8F 0C 44 4D CD 6C 02 C3 07
0540 03 E5 3E 57 32 91 0C 2A 87 0C 22 8B 0C CD 47 00
0550 E5 60 69 22 8F 0C E1 CD 01 06 CA D6 02 7E B9 C2
0560 1B 03 23 7E B8 C2 07 03 C3 CB 02 23 C3 07 03 3A
0570 91 0C FE 42 CA 99 02 FE 57 CA E5 02 C9 71 CD F6
0580 05 C3 2D 03 7E 2F 77 CD F6 05 C3 34 03 7E 07 07
0590 07 07 77 CD F6 05 C3 3D 03 7E A1 77 CD F6 05 C3
05A0 49 03 AF 32 A2 0C E5 CD 60 03 CD 2F 00 C3 29 02
05B0 CD 03 01 CD 4F 00 D5 CD 74 02 42 4B D1 0A AE C4
05C0 79 03 CD F6 05 03 C3 6D 03 CD 9D 03 C5 E5 C5 CD
05D0 85 05 7E CD 15 F8 E1 CD 98 05 7E F5 CD 15 F8 21
05E0 BE 0B CD 18 F8 F1 E1 AE CD 15 F8 C1 C9 3A A2 0C
05F0 A7 C2 AC 03 C5 0E 1F CD 09 F8 C1 AF 3C FE 18 32
0600 A2 0C F8 E5 21 C6 0B CD E4 0B E1 CD 2F 00 FE 03
0610 C2 A4 03 F1 F1 C9 E5 CD 4F 00 CD 10 04 7C B5 CA
0620 95 02 44 4D CD 74 02 2A 87 0C CD 10 04 D5 7D 91
0630 7C 98 D2 FC 03 7B 81 5F 7A 88 57 2A 89 0C 03 7E
0640 12 2B 1B 0B 78 B1 C2 EF 03 C3 0A 04 2A 87 0C 03
0650 7E 12 23 13 0B 78 B1 C2 00 04 D1 E1 EB C3 2A 02
0660 7B 95 6F 7A 9C 67 C9 7D E6 F0 C6 10 6F D2 21 04
0670 24 C3 A0 05 11 F0 FF 19 C3 A0 05 11 10 00 19 C3
0680 A0 05 F1 23 23 23 F5 BE CA 44 04 AF B6 C2 32 04
0690 F1 E1 E3 C9 F1 23 D5 5E 23 56 EB D1 33 33 E3 C9
06A0 CD 2F 00 E5 21 50 04 E3 FE 60 FA 5F 04 D6 20 E5
06B0 21 0D 09 CD 36 04 00 00 00 33 33 C9 E5 21 33 0B
06C0 CD 3B 00 DA 6C 04 22 87 0C 21 42 0B CD 3B 00 DA
06D0 79 04 22 89 0C E1 C3 E7 00 D6 30 FA D4 00 FE 0A
06E0 FA 9F 04 FE 11 FA D4 00 FE 17 F2 D4 00 D6 07 B7
06F0 C9 CD C6 04 11 A3 0C 21 00 00 1A B7 CA 9F 04 CD
0700 89 04 D8 29 29 29 29 01 00 00 4F 09 13 C3 AA 04
0710 21 93 0A CD 18 F8 21 A3 0C AF F5 CD 2F 00 4F E5
0720 21 FD 08 CD 36 04 F1 FE 04 F2 C0 04 3C F5 71 CD
0730 09 F8 23 C3 CB 04 F1 B7 CA CA 04 3D F5 2B E5 21
0740 80 0A CD 18 F8 E1 C3 CB 04 F1 36 00 C9 E5 21 5E
0750 0A CD 18 F8 CD 03 01 E1 E5 2E 00 CD 85 05 CD 5C
0760 05 23 7D E6 0F C2 0E 05 7D B7 C2 0B 05 E1 7C 32
0770 94 0C C9 3E FF 32 8D 0C CD FD 04 CD A0 05 CD 03
0780 F8 FE 1B CA 55 05 E5 21 2B 05 E3 E5 21 68 09 CD
0790 36 04 E5 21 55 09 CD 36 04 00 00 00 77 4F CD 09
07A0 F8 23 C9 2B C9 AF 32 8D 0C C3 2A 02 3A 8D 0C B7
07B0 C2 6C 05 7E CD 15 F8 0E 20 C3 09 F8 7E B7 FA 80
07C0 05 FE 20 FA 80 05 4F CD 09 F8 CD 67 05 C3 09 F8
07D0 0E 2E C3 77 05 CD 10 06 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8
07E0 0E 3A CD 09 F8 C3 67 05 0E 20 CD 09 F8 C3 88 05
07F0 E5 3A 94 0C BC C4 FD 04 7D E6 0F 5F 87 83 C6 0A
0800 5F E1 E5 7D 1F 1F 1F 1F E6 0F C6 04 57 CD DF 05
0810 E1 C9 11 04 02 C3 CB 05 11 00 16 D5 CD DF 05 0E
0820 0D CD 09 F8 01 20 3F CD 09 F8 05 C2 D7 05 D1 E5
0830 21 5B 0A CD 18 F8 7A C6 20 4F CD 09 F8 7B C6 20
0840 4F CD 09 F8 E1 C9 CD 01 06 C2 FF 05 33 33 C9 23
0850 C9 7A BC C0 7B BD C9 E5 21 76 0A CD 18 F8 E1 C9
0860 E5 21 79 0A C3 0B 06 3E FF 32 A1 0C 2A 9F 08 22
0870 9B 0C 21 00 F8 22 9D 0C 21 E6 09 CD 18 F8 21 F8
0880 09 CD 18 F8 CD A1 04 DA 17 06 7D E5 21 BF 08 CD
0890 36 04 00 00 00 C3 17 06 21 00 04 22 96 0C CD 23
08A0 07 0E 64 1A 77 CD 36 07 0D C2 53 06 CD 46 07 CA
08B0 67 06 23 13 C3 51 06 CD 2D F8 21 4A 0A CD 18 F8
08C0 CD 52 07 C2 7C 06 21 06 0A CD 18 F8 CD 2F 00 C9
08D0 21 00 E0 22 9D 0C 21 00 20 C3 CE 06 21 00 04 C3
08E0 CE 06 21 00 04 22 96 0C D5 11 00 04 2A 9F 08 19
08F0 D1 C3 D4 06 21 00 F0 22 9D 0C 21 00 10 22 96 0C
0900 C3 CE 06 21 00 F0 22 9D 0C 21 00 10 22 96 0C D5
0910 11 00 10 2A 9F 08 19 D1 C3 D4 06 21 00 08 22 96
0920 0C 2A 9F 08 22 9B 0C CD 23 07 0E 00 1A BE CA 08
0930 07 77 CD 36 07 0C 79 FE 32 C2 DC 06 CD 2D F8 E5
0940 21 4A 0A CD 18 F8 21 1F 0A CD 18 F8 CD 2F 00 E1
0950 42 4B CD 79 03 C3 7C 06 79 87 81 CA 18 07 1A 36
0960 07 CD 36 07 0D C2 0E 07 CD 46 07 CA 67 06 23 13
0970 C3 DA 06 21 08 F8 36 00 2A 9D 0C EB 2A 96 0C 22
0980 9F 0C 2A 9B 0C C9 E5 F5 21 00 00 3E 80 BE 23 3D
0990 C2 3D 07 F1 E1 C9 E5 2A 9F 0C 2B 22 9F 0C 7C B5
09A0 E1 C9 CD 2D F8 CD 28 07 3A A1 0C 47 1A AE A0 C2
09B0 6B 07 CD 46 07 C8 23 13 C3 5C 07 21 7F 0B CD 18
```

Продолжение

```
09C0 F8 CD C6 04 3A A3 0C FE 59 C0 2A 9D 0C EB 2A 96
09D0 0C 19 EB E5 2A 9B 0C 44 4D E1 CD 6D 03 C9 E5 21
09E0 5E 0A CD 18 F8 21 ED 0B CD 18 F8 CD 2F 00 C3 29
09F0 02 2A 9F 08 22 9B 0C 21 00 F8 22 9D 0C 21 E6 09
0A00 CD 18 F8 21 FF 09 CD 18 F8 CD A1 04 DA A1 07 7D
0A10 E5 21 DB 08 CD 36 04 00 00 00 C3 A1 07 21 20 00
0A20 22 96 0C AF 32 99 0C 3E 08 32 9A 0C 3E FF 32 A1
0A30 0C C3 28 08 21 00 01 22 96 0C 3E 0F 32 A1 0C AF
0A40 32 99 0C 3E 04 32 9A 0C C3 28 08 21 00 02 22 96
0A50 0C 3E FF C3 D4 07 21 00 04 C3 E7 07 21 00 08 C3
0A60 E7 07 21 00 20 22 96 0C 21 00 E0 22 9D 0C AF C3
0A70 D4 07 21 00 08 C3 15 08 CD 28 07 22 94 0C 1A AE
0A80 4F 3A A1 0C A1 CA 76 08 0E 00 3A 9A 0C 47 21 99
0A90 0C E5 21 B7 08 E5 2A 94 0C 7E E1 EB AE EB A6 CA
0AA0 6E 08 1A E3 AE E3 A6 CA 65 08 2F E5 2A 94 0C 77
0AB0 E1 0C C2 45 08 2A 94 0C EB 33 33 C3 EC 06 23 0E
0AC0 00 05 C2 45 08 E1 CD 46 07 CA 67 06 2A 94 0C 23
0AD0 13 22 94 0C C3 2E 08 CD 2F 00 E5 21 A1 08 CD 36
0AE0 04 00 00 00 C9 3E 18 33 33 C9 3E 08 33 33 C9 00
0AF0 A0 41 24 04 42 2B 04 43 95 08 44 9A 08 1B 27 00
0B00 4C 27 00 00 00 00 00 01 02 04 08 10 20 40 80 01
0B10 48 06 02 CB 06 04 80 06 05 CB 06 06 80 06 21 8C
0B20 06 22 92 06 41 A4 06 42 B3 06 00 03 CD 07 04 E4
0B30 07 05 FB 07 11 E4 07 12 06 08 13 06 08 14 0C 08
0B40 15 0C 08 16 12 08 17 FB 07 18 22 08 00 7F E6 04
0B50 08 E6 04 0D F9 04 0A F9 04 1F F9 04 00 49 FC 01
0B60 5A 13 02 50 30 02 53 A4 02 47 20 01 2E 00 00 52
0B70 6C 04 48 8E 07 2B D6 00 2D DA 00 3B D6 00 3D DA
0B80 00 4C 23 05 57 F1 02 58 1F 03 2F 80 02 3F 80 02
0B90 54 C6 03 4E 59 02 4D 43 02 40 57 00 56 52 03 55
0BA0 2F 01 17 2A 02 01 DE 00 0D 17 04 02 E4 00 19 24
0BB0 04 1A 2B 04 1B 87 08 00 18 51 05 08 53 05 00 44
0BC0 63 00 45 17 06 50 A1 07 2E 27 00 00 00 00 00 1F
0BD0 0D 0A 77 77 65 64 69 74 65 20 73 74 61 72 74 6F
0BE0 77 79 6A 20 61 64 72 65 73 20 3E 00 1F 0D 0A 3C
0BF0 44 3E 55 4D 50 20 72 65 64 61 6B 74 6F 72 0D 0A
0C00 3C 45 3E 50 52 4F 4D 20 70 72 6F 67 72 61 6D 6D
0C10 61 74 6F 72 0D 0A 3C 50 3E 52 4F 4D 20 70 72 6F
0C20 67 72 61 6D 6D 61 74 6F 72 0D 0A 3C 2E 3E 6D 6F
```

По адресам 1B1, 95F, 960, 9DA, 9DB, 9DC, 9DD необходимо занести соответственно 04, 00, 77, 1B, C3, 6D, 03

Продолжение

```
0C30 6E 69 74 6F 72 00 1F 0D 0A 70 72 6F 67 72 61 6D
0C40 6D 69 72 75 65 6D 20 00 6B 35 37 33 72 66 00 6B
0C50 35 35 36 72 74 00 0A 0D 70 7A 75 20 7A 61 70 72
0C60 6F 67 72 61 6D 6D 69 72 6F 77 61 6E 6F 20 00 3F
0C70 6F 7B 69 62 6B 61 20 70 72 6F 67 72 61 6D 6D 69
0C80 72 6F 77 61 6E 69 71 20 70 7A 75 2C 20 6E 61 76
0C90 6D 69 74 65 20 3C 43 52 3E 00 0D 0A 70 72 6F 67
0CA0 72 61 6D 6D 61 74 6F 72 3A 20 00 1B 59 00 1F 0D
0CB0 0A 20 20 3C 72 65 64 61 6B 74 6F 72 20 70 61 6D
0CC0 71 74 69 3E 0D 0A 0D 0A 00 0D 0A 20 20 20 20 00
0CD0 08 20 08 00 74 65 6B 75 7B 69 6A 20 61 64 72 65
0CE0 73 3A 00 08 08 08 08 20 20 20 20 08 08 08 08 00
0CF0 20 2D 20 75 77 65 72 65 6E 3F 00 3C 6F 7E 69 73
0D00 74 6B 61 20 6F 62 6C 61 73 74 69 3E 00 3C 69 6E
0D10 77 65 72 73 69 71 20 6F 62 6C 61 73 74 69 3E 00
0D20 3C 7A 61 70 6F 6C 6E 65 6E 69 65 20 6F 62 72 61
0D30 7A 63 6F 6D 3E 00 3C 6D 61 73 6B 69 72 6F 77 61
0D40 6E 69 65 3E 00 3C 70 65 72 65 73 74 61 6E 6F 77
0D50 6B 61 20 6E 69 62 62 6C 6F 77 3E 00 74 65 6B 75
0D60 7D 69 65 20 67 72 61 6E 69 63 79 3A 00 6B 2E 73
0D70 2E 3A 00 6F 62 72 61 7A 65 63 3A 00 6D 61 73 6B
0D80 61 3A 00 6E 69 76 6E 69 6A 20 70 72 65 64 65 6C
0D90 3A 00 77 65 72 68 6E 69 6A 20 70 72 65 64 65 6C
0DA0 3A 00 73 6D 65 7D 65 6E 69 65 3A 00 6E 61 7E 61
0DB0 6C 6F 20 70 72 6F 67 72 61 6D 6D 79 3A 00 6B 6F
0DC0 6E 65 63 20 70 72 6F 67 72 61 6D 6D 79 3A 00 0D
0DD0 0A 6E 75 76 6E 61 20 6C 69 20 72 61 73 70 65 7E
0DE0 61 74 6B 61 20 6F 74 6C 69 7E 69 6A 5B 59 5D 00
0DF0 6E 6F 77 61 71 20 67 72 61 6E 69 63 61 20 3A 00
0E00 6E 65 20 6E 61 6A 64 65 6E 6F 2E 2E 2E 00 20 20
0E10 58 4F 52 20 3D 00 0D 0A 64 6C 71 20 70 72 6F 64
0E20 6F 6C 76 65 6E 69 71 20 76 6D 69 20 70 72 6F 62
0E30 65 6C 21 00 C5 CD 18 F8 C1 C9 00 00 00 64 6F 73
0E40 74 75 70 6E 79 65 20 6B 6F 6D 61 6E 64 79 3A 20
0E50 75 70 72 61 77 6C 65 6E 69 65 20 6B 75 72 73 6F
0E60 72 6F 6D 0D 0A 3C 45 53 43 3E 20 3C 46 32 3E 20
0E70 3C 46 33 3E 20 4D 20 47 20 54 20 43 20 4E 20 50
0E80 20 4C 20 2B 20 2D 20 53 20 57 20 58 20 3F 20 2E
0E90 20 48 20 55 20 56 0D 0A 00 00 00 00 00 00 00 00
```

содержимое которой не совпадает с содержимым исходного буфера данных. Для перехода в режим «Меню» после любого из сообщений достаточно нажать любую клавишу.

Если выбран режим редактирования, программа запрашивает адрес, по которому необходимо исправить или занести данные, и выводит одну страницу содержимого памяти (256 байт), в которой находится заданный адрес. При этом курсор указывает содержимое соответствующей ячейки на экране. Если теперь вводить HEX-числа (шестнадцатиричные), то соответствующие исправления будут заноситься в ОЗУ и отображаться на экране. Для перехода к редактированию других адресов можно пользоваться клавишами управления курсором.

В режиме редактирования в виде HEX-чисел возможен ряд групповых операций. Для их выполнения необходимо задать начальный и конечный адреса области, с которой будет производится операция. Это можно сделать двумя способами: подводом курсора к байту, расположенному по необходимому адресу с нажатием клавиш F2 — начальный адрес и F3 — конечный адрес или нажатием клавиш R, после которого программа запрашивает адреса границ зоны.

Таблица 4

```
        РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАМЯТИ РК ПРИ РАБОТЕ
              РЕДАКТОРА/ПРОГРАММАТОРА

-------------------------------- MEMTOP1
! Временные переменные пакета  !
-------------------------------- SSSS+0C85H
!            СТЕК              !
-------------------------------- SSSS+0C49H
!    Чистый код программы      !
-------------------------------- SSSS
! Буфер данных для ПЗУ (2K)    !
-------------------------------- SSSS-0800H
! Расширение буфера для РФ41  *! MEMTOP2
-------------------------------- SSSS-1000H
! Расширение буфера(РФ4,РТ16) *!
-------------------------------- SSSS-2000H
!    СВОБОДНАЯ ОБЛАСТЬ ОЗУ     !
-------------------------------- 0000H

* Не защищено Монитором
MEMTOP1 = Граница ОЗУ до загрузки пакета
MEMTOP2 = Граница ОЗУ после загрузки пакета.
```

Задав область памяти, можно производить с ней следующие операции:

R — заполнение выбранной области необходимым кодом;

I — инвертирование содержимого заданной области;

N — обмен нибблов в байтах, находящихся в заданной области;

M — маскирование содержимого области образцом. При маскировании производится операция логического сложения содержимого области памяти и байта-маски. Операции M и N необходимы при программировании микросхем ППЗУ с разрядностью информационного слова, равной четырем, для разбиения байта данных на два ниббла;

T — пересылка выделенной области памяти по требуемому адресу. В отличие от директивы T МОНИТОРА, программа выполняет корректные пересылки данных даже между перекрывающимися областями памяти.

S — поиск в выделенной области памяти байта, совпадающего с образцом. По окончании поиска курсор устанавливается на первом байте, совпадающим с образцом. Для поиска следующего совпадения нажимают клавишу X

W — поиск 16-разрядного слова по образцу. Для продолжения поиска нажимают клавишу X.

В процессе разработки программного обеспечения для МП КР580ВМ80А иногда возникает необходимость внести изменения в уже оттранслированную программу, например, вставить в нее

Таблица 5

ДИРЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКРАННЫМ РЕДАКТОРОМ СОДЕРЖИМОГО ПАМЯТИ

Клавиша и ключевое слово	Назначение директивы
@	Непосредственное задание адреса, где необходимо продолжить редактирование.
Region	Непосредственное задание границ области, в которой необходимо произвести групповую операцию
F2	Установка маркера начала области в экранном режиме
F3	Установка конца области в экранном режиме
↑	Переход к предыдущей строке дампа на экране
↓	Переход к следующей странице дампа на экране
<---	Переход к предыдущему байту дампа
--->	Переход к следующей HEX-цифре дампа
+	Переход к следующей странице (256 байт) дампа
−	Переход к предыдущей странице дампа
Letter	Переключение программы в символьный режим
<ESC>	Выход из символьного режима редактирования
	Выход из редактора в основное меню
Go	Запуск программы с заданного адреса. Для возврата обратно в редактор программа должна сохранять стек и завершаться исполнением команды RET.
Inversion	Инвертирование содержимого выбранной области
Mask	Логическое И содержимого области ОЗУ и ОБРАЗЦА
Nibbleswap	Перестановка ниблов в выбранной области ОЗУ
Transfer area	Пересылка содержимого выбранной области ОЗУ в другую, начало которой запросит программа
Update	Пересылка (или раздвижка) программ для МП КР580 с коррекцией адресов перехода, см. [ ]
Verify	Сравнение двух областей ОЗУ. При несовпадении на экране распечатываются несоответствующие байты и результат операции XOR над ними
?	Вычисление контрольной суммы заданной области
Search	Поиск байта-образца в заданной области ОЗУ
Word	Поиск 16-разрядного слова в выбранной области
eXecute	Продолжение поиска с ранее установленным образцом
Pattern	Заполнение области байтом-образцом
Zero	Заполнение области нулевыми байтами

Таблица 6

```
                        ; Описание ДЕШИФРАТОРА

;       Из  соображений удобства
; трассировки  печатной   платы
; разряды данных   переставлены!

                        ; Разряды выходов ППЗУ

0001            Q0      EQU     1
0002            Q1      EQU     2
0080            Q2      EQU     128
0020            Q3      EQU     32
0010            Q4      EQU     16
0008            Q5      EQU     8
0004            Q6      EQU     4
0040            Q7      EQU     64

0000                    ORG     0

                        ; Прямой код на выходе

0000 010280             DB Q0,Q1,Q2,Q3
0003 20
0004 100804             DB Q4,Q5,Q6,Q7
0007 40
                        ; Инверсный код на выходе

0008 FEFD               DB NOT Q0,NOT Q1
000A 7FDF               DB NOT Q2,NOT Q3
000C EFF7               DB NOT Q4,NOT Q5
000E FBBF               DB NOT Q6,NOT Q7
                        END
```

одну-две команды или убрать лишние. Для этих операций в РЕДАКТОРЕ предусмотрена директива U, позволяющая пересылать содержимое выбранной области ОЗУ в другую, «раздвигать» или «сдвигать» части программы в машинных кодах. Так как в программе, часть которой пересылается, необходимо соответствующим образом скорректировать содержимое адресных полей команд CALL и JUMP, то РЕДАКТОР дополнительно запрашивает границы всей программы. После этого происходит коррекция соответствующих команд, и выбранная область пересылается в новую, задаваемую смещением, которое на запрос РЕДАКТОРА вводят в **дополнительном коде.** Если выбранная область целиком совпадает с областью оттранслированной программы, возможна ее автоматическая настройка на работу из другой области ОЗУ. Более подробно о работе директивы и ограничениях на ее использование можно прочитать в [3].

Выполнение групповых операций, которые могут существенно изменить содержимое памяти, предваряется вопросом «ОПЕРАЦИЯ — УВЕРЕН?», в ответ на который нажимают клавишу Y — если уверен или ВК — если операцию необходимо отменить.

При нажатии клавиши L РЕДАКТОР переходит в режим представления байтов в виде ASCII-символов, позволяющий вносить исправления в алфавитно-цифровом виде. Для выхода из ASCII — режима служит клавиша ESC (АР2). Если, кроме описываемого пакета, в компьютер загружен соответствующий транслятор, то источником данных для занесения в ПЗУ может служить программа на Бейсике или Ассемблере. Для перегрузки информации из области оттранслированных программ Ассемблера в буфер программатора можно воспользоваться директивами Т МОНИТОРА или РЕДАКТОРА ПАМЯТИ. Кроме того, если воспользоваться директивой I МОНИТОРА, данные могут быть загружены с магнитной ленты.

Список директив пакета приведен в табл. 5.

Подготовка данных в ASCII и HEX-виде не дает возможности комментирования информации, а также недостаточно наглядна. Более наглядный способ представления информации, заносимой в ПЗУ, обеспечивает транслятор с языка АССЕМБЛЕР. Его применение для трансляции программ собственно МП очевидно. Однако с помощью АССЕМБЛЕРА можно программировать не только программы. Продемонстрируем описание дешифратора двоичного кода в позиционный для прямого и инверсного представления информации на выходе и входе, написанное на АССЕМБЛЕРЕ (табл. 6). Более подробно познакомиться с этими применениями трансляторов АССЕМБЛЕРА можно в [4, 5].

Видно, что применение АССЕМБЛЕРА позволило ввести в текст комментарии и мнемонические обозначения выходов и выходных кодов ППЗУ, что особенно удобно при создании сложных комбинационных устройств. Приведенная программа может быть оттранслирована, а затем перемещена в область буфера данных для программирования в ППЗУ.

Д. ЛУКЬЯНОВ, А. БОГДАН

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Учись работать с ПЗУ.— Микропроцессорные средства и системы, 1985, № 3, с. 71—88.

2. **Лукьянов Д., Богдан А.** «Радио-86РК» — программатор ПЗУ».— Радио, 1987, № 9, с. 24—26, 56, 57.

3. **Селицкий С., Сыркин М.** Процедура перемещения частей загрузочного модуля для микропроцессора КР580ИК80.— Микропроцессорные средства и системы, 1987, № 4, с. 28—30.

4. **Лукьянов Д.** Как написать кросс-транслятор с языка Ассемблер.— Микропроцессорные средства и системы, 1985, № 4, с. 35—41.

5. **Лукьянов Д.** ПЗУ — универсальный элемент цифровой техники.— Микропроцессорные средства и системы, 1986, № 1, с. 75—82.

Программный «синтезатор» речи для «Радио-86РК»

Что компьютеры способны синтезировать речь — известно, вероятно, многим читателям журнала, но далеко не все из них могут похвастаться тем, что слышали эту речь собственными ушами. В канун Нового года число таких «счастливчиков» существенно увеличилось — к ним присоединились владельцы компьютера «Радио-86РК». Думаем, что эксперимент по синтезу речи, предложенный в последнем номере прошлого года, вызвал у наших читателей желание его продолжить. Поэтому, как и было обещано, в этом номере будет рассказано, как «РК» приобрел дар речи. Тем же, кто решит более глубоко изучить этот вопрос, рекомендуем прочесть книгу Джона Кейтера «Компьютеры — синтезаторы речи», выпущенную издательством «Мир» в 1985 году.

Рассмотрим несколько подробнее использованный в программном «синтезаторе» метод кодирования речи с использованием частотно-импульсной модуляции (ЧИМ). Он сходен с кодированием по методу дельта модуляции и заключается в запоминании одного бита данных при каждой выборке сигнала.

Для этого речевой сигнал дискретизируется по уровню с частотой около 8000 выборок в секунду. Каждая выборка является бинарной величиной: если входной сигнал больше порога срабатывания компаратора D21, то ей присваивается единичное значение, если меньше — нулевое. Получающийся при этом поток прямоугольных импульсов компонуется в байты и заносится в ОЗУ компьютера.

При воспроизведении прямоугольный сигнал усиливается и одновременно интегрируется элементами усилителя воспроизведения, после чего воспроизводится громкоговорителем магнитофона.

```
;       подпрограмма INBYT возвращает в регистре E микропроцессора
;       восемь последовательных выборок речевого сигнала. Младший
;       бит соответствует более ранней по времени выборке.

PORTЖC  SET     8002H   ; Адрес порта ввода сигнала в РК

INBYT:  PUSH    PSW     ; Сохранение содержимого (A) в стеке
        MVI     D,9     ; Число бит в байте +1 в счетчик бит
        LDA     PORTЖC  ; Ввод из порта чтения (компаратор
        RRC             ; в компьютере подключен к разряду D4
        RRC             ; порта ввода).
        RRC
        RRC             ; Теперь бит отсчета - в разряде D0
        ANI     1       ; Выделить только информационный бит.
        RRC             ; Подготовка следующего бита
IM1:    MOV     E,A
        CALL    TIME    ; Задержка между выборками сигнала
        LDA     PORTЖC  ; Ввод из порта очередной выборки
        RRC
        RRC
        RRC
        RRC             ; Информационный бит
        ANI     1       ; Выделить только информационный бит,CY=0
        JNZ     IM3     ; Установить CY, если он не равен нулю.
IM2:    MOV     A,E     ; Информационный бит - в аккумулятор
        RAL             ; Сдвинуть CY (информ. бит!) в аккумулятор
        DCR     D       ; Скорректировать счетчик бит
        JNZ     IM1     ; Если не все 8 бит считаны, продолжить
        POP     PSW
        RET
IM3:    STC
        JMP     IM2     ; Переход на сдвиг бита =1.

; Подпрограмма OUTBYTE выводит из микроЭВМ восемь выборок
; речевого сигнала, записанных в регистре E микропроцессора.
; Более ранней по времени выборке соответствует младший бит
; информации.

OUTBYT: PUSH    PSW
        MVI     D,8     ; регистр D используется как счетчик бит
        MOV     A,E
OM2:    RAL             ; Сдвинуть текущий бит в CY
        CALL    TIME
        JC      OM1
        PUSH    PSW     ; Сохранить текущий информационный бит
        XRA     A       ; Обнулить аккумулятор, в частности, D0
OM4:    STA     PORTЖC  ; Выдать данный бит в выходной порт
OM3:    POP     PSW     ; Восстановить текущий информациоонный байт
        DCR     D       ; Все 8 бит выданы?
        JNZ     OM2     ; Нет, продолжить выдачу бит.
        POP     PSW
        RET             ; Конец вывода байта
OM1:    PUSH    PSW
        MVI     A,0FFH  ; Установить все выдаваемые биты в "1".
        JMP     OM4
; Подпрограмма TIME обеспечивает задержку между отдельными выборками
; сигнала при вводе и выводе. Одновременно служит для регенерации
; ОЗУ компьютера,  так как при работе INBYT и OUTBYT видеоконтроллер
; остановлен!  В скобках указано число машинных тактов,
; необходимых для выполнения каждой команды.

TIME:   PUSH    PSW     ; (11 T) Сохранить регистры процесора
        PUSH    B       ; (11 T)
        PUSH    H       ; (11 T)
        LHLD    REF     ; (16 T) Загрузить указатель адреса регенерации
        LXI     B,CONST ; (10 T) регистр B - счетчик задержки
MT1:    MOV     A,M     ; ( 7 T) Произвести одно обращение по адресу
        INX     H       ; ( 5 T) регенерации
        MOV     A,M     ; ( 7 T) и по следующему адресу
        INX     H       ; ( 5 T)
        DCX     B       ; ( 5 T) Декрементировать счетчик задержки
        MOV     A,B     ; ( 5 T)
        ORA     C       ; ( 4 T) Содержимое счетчика равно нулю ?
```

```
        JNZ     MT1       ; (17T/11T) Нет, продолжить цикл
        SHLD    REF       ; (16 T) Запомнить указатель адреса регенерации
        POP     H         ; (11 T) Восстановить содержимое регистров
        POP     B         ; (11 T) процессора
        POP     PSW       ; (11 T)
        RET               ; (10 T) Выход из подпрограммы задержки

; Программа INRAM вводит в указанную область в указанную область ОЗУ
; компьютера массива отсчетов сигнала заданной длины ("запись речи")

DMA     SET     0F800H  ; Адрес контроллера ПДП

INRAM:  LXI     H,NATCH ; Начальный адрес записываемого массива
        LXI     D,DEL   ; Длина записываемого массива в байтах.
        MVI     A,80H   ; Выключение контроллера дисплея
        STA     DMA     ; на время записи звука
INM1:   CALL    INBYT   ; Прием восьми выборок сигнала
        MOV     M,E     ; Запись подготовленного байта в ОЗУ и
        INX     H       ; указателя на элемент массива
        DCX     B       ; коррекция счетчика байт
        MOV     A,B     ; Массив заполнен ?
        ORA     C
        JNZ     INM1    ; Нет, продолжим запись
        JMP     MONITOR ; Выход в монитор с запуском видеоконтроллера

; Программа OUTRAM выводит массив, записанный программой INRAM
; в виде последовательности отсчетов речевого сигнала
; ("воспроизведение речи")

OUTRAM: LXI     H,NATCH ; Начальный адрес массива отсчетов
        LXI     B,DEL   ; Длина выводимого массива в байтах
        MVI     A,80H
        STA     DMA
OUTM1:  MOV     E,M     ; Текущий байт выборок в аккумулятор
        CALL    OUTBYT  ; Выдача 8 выборок сигнала на выход
        INX     H
        DCX     B       ; Уменьшение счетчика байт
        MOV     A,B
        ORA     C       ; Массив выдан полностью?
        JNZ     OUTM1   ; Нет, продолжить выдачу
        JMP     MONITOR

        END
```

Основное достоинство такого способа «синтеза» речи — минимальный объем необходимых для его реализации аппаратных средств, однако за это достоинство приходится расплачиваться невысоким качеством «синтезируемой» речи.

Рассмотрим модули, из которых состоит программа «синтезатора»* (см. таблицу).

Требующийся для синтеза речевого сообщения объем ОЗУ (при темпе 8000 выб./с) равен 1 Кбайт на секунду звучания.

В заключение хотелось бы остановиться на возможностях повышения качества «синтезируемой» речи.

Компаратор D21 компьютера «Радио-86РК» не имеет гистерезиса и настроен достаточно близко к нулевому уровню — отсюда дополнительные призвуки в «синтезированной» речи, появляющиеся в результате переключения компаратора шумовыми и фоновыми сигналами при вводе. Повышение порога срабатывания компаратора и введение положительной обратной связи для создания гистерезиса улучшают условия процесса квантования и очищают речевой сигнал от значительной доли шумов.

Дополнительного улучшения качества «синтезируемой» речи можно добиться включением ФНЧ с частотой среза около 4 кГц в тракт усиления сигнала как при вводе, так и при выводе. Возможна также и чисто программная обработка «массива речи», однако этот метод требует развитых программных средств обработки такой информации и в настоящее время еще проработан не полностью.

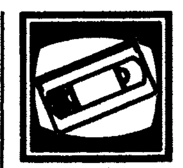
А. АНДРЕЕВ

г. Москва

* Исходный текст программы был подготовлен на другом компьютере. Чтобы воспользоваться им для «Радио-86РК», необходимо операторы SET заменить операторами EQU, а после их имен поставить двоеточие.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Э. Оппенгейм.** Применение цифровой обработки сигналов. — М.: Мир, 1980.
2. **Д. Горшков, Г. Зеленко, Ю. Озеров, С. Попов.** Персональный радиолюбительский компьютер «Радио-86РК». — Радио, 1986, № 1 - 8.



Декодер сигналов системы ПАЛ

В декодере применены постоянные резисторы МЛТ, подстроечные СП и переменный СП-1 (R15), постоянные конденсаторы серий КТ, КМ, подстроечный КПКМ (С42). Конденсаторы С47 и С48 могут быть емкостью 120...240 пФ. Все реле — РЭС-9 с любыми паспортами, например РС4.524.200 или РС4.524.201. Варикап VD10—КВ102 или Д901 с любыми буквенными индексами. Следует отметить, что к деталям декодера не предъявляется никаких особых требований, и они с успехом могут быть заменены другими с соответствующими номиналами и габаритами, допускающими их установку на печатной плате.

В декодере может быть применен кварцевый резонатор ВМ-2 (ZQ1) от видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» (в этом случае контур L8C42 исключают, а выводы резистора R52 и варикапа VD10 соединяют непосредственно с выводом резонатора) или другой резонатор на частоту 4,43 МГц, например, из набора «Кварц-44».

Катушки L1—L9 намотаны проводом ПЭЛШО 0,1 на четырехсекционных каркасах диаметром 4...6 мм от заводских катушек гетеродинных контуров транзисторных приемников. Подстроечники — от их контуров ПЧ или ВЧ. Катушки L1 и L4 содержат по 4×25, L2 и L3 — по 4×15, L5—L7 — по 4×20 (с отводом от середины), L8 — 3×15+20 и L9 — 4×10 витков. Катушка L10 намотана проводом ПЭВ-2 0,08 на каркасе диаметром 4 и длиной 17 мм со щеками диаметром 13 мм до его заполнения. Вместо нее можно использовать контуры 3L1 от цветных

Окончание. Начало см. в «Радио», 1988, № 1.

⊥
⊥
Задерж. сигнал
Прямой сигнал
К R15
К симметричному триггеру
ССИ
К выходу триггера СВП
Цепь прямого сигнала
Цепь задерж. сигнала
К выходу триггеров СВП
К симметр. триггеру
Смещение
Цепь сигнала B-Y
Цепь сигнала R-Y
Сигнал R-Y
Сигнал B-Y
Смещение
К K1.1
К K1, VD16, SA1

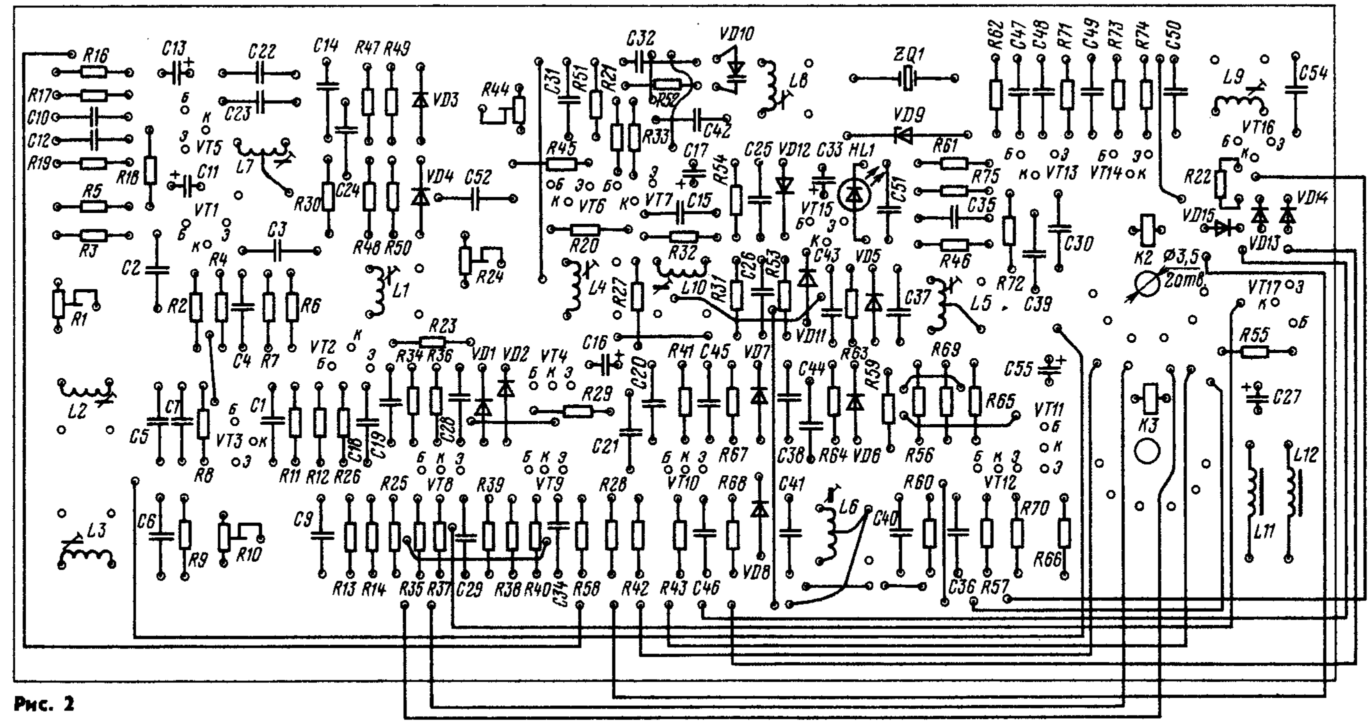


Рис. 2

или 4Ф1 от черно-белых телевизоров вместе с конденсаторами (так называемые «звенящие» контуры). Обмотки дросселей L11 и L12 размещены на ферритовых стержнях диаметром 3 и длиной 10 мм (от подстроечников контуров ПЧ транзисторных приемников) и содержат по 40 витков провода ПЭЛ 0,1.

Декодер собран на печатной плате размерами 175×89 мм из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Чертеж платы и расположение деталей на ней показаны на рис. 2. В соответствии с рекомендациями, содержащимися в первой части статьи, резисторы R65 и R69 нужно замкнуть перемычками. На принципиальной схеме декодера не были показаны фильтрующие конденсаторы в цепи питания C54 и C55: емкость первого из них — 0,01, второго — 50 мкФ (номинальное напряжение последнего 30 В).

Размещенный на печатной плате светодиод HL1 можно перенести на переднюю панель телевизора, в этом случае он будет индицировать включение декодера ПАЛ. Переменный резистор R15 «Насыщенность» и тумблер SA1 «Ручн. вкл. ПАЛ» можно установить в любом удобном для управления декодером месте.

Реле K1, диод VD16 и конденсаторы C8, C53 размещены в телевизоре рядом с контуром «Клеш». Для более устойчивой работы декодера этот контур необходимо зашунтировать резистором (параллельно конденсатору C8), расширяющим его полосу пропускаемых частот до не менее ±1 МГц.

Хотя декодер можно использовать в любом цветном телевизоре, из-за различия входных и выходных сигналов подключение его к каждому из них требует индивидуального подхода. В любом случае для нормальной работы декодера необходимы сигналы, размах которых должен быть одинаков и примерно равен 1 В. Их устанавливают подстроечными резисторами R1 и R10 и контролируют осциллографом на резисторе R5 и движке резистора R10 (входные) и эмиттерах (или коллекторах при использовании инверсных сигналов) транзисторов VT11 и VT12 (выходные).

В качестве синхроимпульсов, необходимых для выделения вспышек из сигнала ПАЛ, используются положительные импульсы обратного хода строчной развертки. Их снимают с низковольтной обмотки выходного трансформатора, амплитуда импульсов должна быть 10...50 В.

Непросто подать и импульсы корректировки фазы переключения симметричного триггера телевизора, так как ее устанавливают либо по фронту, либо по спаду импульса, причем может потребоваться и изменить его уровень. Для увеличения последнего следует уменьшить сопротивление резистора R54, а иногда и удалить резистор R32.

При подключении декодера к ламповым телевизорам из него исключают элементы R56, R57, R65, R66, VT11 и R59, R60, R69, R70, VT12. Напряжения смещения, требуемые для нормальной работы ламп усилителей цветоразностных сигналов, подают на средние выводы катушек L5 и L6 декодера. Снимают их с точек соединения резисторов R63, R64 и R67, R68 вместе с полученными в синхронных детекторах цветоразностными сигналами, изменив необходимым образом коммутацию сигналов ПАЛ и СЕКАМ.

При налаживании декодера на вход телевизора подают сигнал семицветных полос с генератора телевизионных испытательных сигналов, кодированных по системе ПАЛ. Предварительно все контуры декодера, кроме L2C5, L3C6 и L10C15, грубо настраивают на сигнал частотой 4,43 МГц. Контур L10C15 должен быть настроен на частоту 7,8 кГц. Контуры L2C5 и L3C6 подключают и настраивают после налаживания всего декодера.

Затем принудительно, замкнув конденсатор C51, включают декодер и, подключая (через конденсатор емкостью 10 пФ) к контурам L5C37 и L6C41 авометр, настраивают их по максимальному напряжению. После этого перемещением подстроечника катушки L8 добиваются режима захвата системы АПЧФ (грубо). Если сделать это не удается, подстраивают конденсатор C42. Точно частоту генератора устанавливают подстроечным резистором R44.

При включении «синей» пушки кинескопа на его экране должны появиться четыре синие полосы. Подстроечниками катушек L7 и L8 добиваются симметрии захвата системы АПЧФ. Далее, включив «красную» пушку кинескопа, подстроечником катушки L5 добиваются максимальной яркости красных полос. После этого включают все пушки кинескопа. На экране должно наблюдаться устойчивое изображение семицветных полос. Если расположение цветов в нем не будет соответствовать требуемому, необходимо поменять местами провода, подключающие выходы симметричного триггера, а затем подстроечниками катушек L1, L4—L6 добиваться наилучших цветовых переходов между полосами.

На полученном изображении может наблюдаться чересстрочная структура растра, проявляющаяся в виде разной яркости соседних строк, и окрашивание серых участков изображения. Такой эффект возникает из-за фазовых искажений в тракте передачи-приема и неточности времени линии задержки в телевизоре. Устранить разнояркость строк можно, немного изменяя положение движков подстроечных резисторов R1 и R10, а обесцветить серые участки изображения, перемещая подстроечник катушки L8 (проверяя симметрию захвата системы АПЧФ). Если этого не удается добиться, необходимо подобрать линию задержки из УЛЗ64-4, УЛЗ64-5 или применить хорошо подходящую линию УЛЗ64-8.

Далее, подключив авометр (через конденсатор емкостью 0,01 мкФ) к коллектору транзистора VT7, точно настраивают контур L10C15 устройства опознавания по максимальному напряжению на нем. После этого проверяют работу устройства опознавания в условиях помех. При приеме сигналов системы ПАЛ (перемычку с конденсатора C51 следует снять) декодер должен устойчиво включаться (напряжение на коллекторе транзистора VT15 должно уменьшаться почти до нуля), а симметричный триггер переключаться в необходимой фазе. Иногда может потребоваться подбор резисторов R53 и R54.

При использовании декодера в телевизоре с блоком цветности БЦИ-1 подключают контуры L2C5 и L3C6 и настраивают их на частоты 5,5 и 3 МГц соответственно. Подстраивая первый из них, устраняют искажения типа «муар» частотой 1,07 МГц, изменяющиеся в такт со звуком. Подстраивая второй, добиваются отсутствия зеленой окраски вертикальных яркостных переходов.

Конечно, в декодере для подключения к телевизору можно было бы применить современное электронное коммутирование, но оно получается слишком привязанным к каждой конкретной модели телевизора. Поэтому в описываемом декодере для этой цели использованы обычные реле. Еще более упростить коммутацию позволяет переключатель (П2К) с соответствующим числом контактных групп (соединительные провода длиной до 50 см заметных искажений не вносят).

И, наконец, возвращаясь к необходимости перестройки контуров, настроенных на частоту 6,5 МГц — вторую промежуточную звукового сопровождения (о чем упоминалось в предыдущей части статьи), следует сказать, что при видеозаписи программ по системе ПАЛ несущие видеосигнала и сигнала звукового сопровождения могут быть разнесены именно на эту промежуточную частоту и тогда надобность в перестройке контуров отпадает.

В. КЕТНЕРС

г. Огре
Латвийской ССР

ПРОСТЫЕ АНТЕННА И КОНВЕРТЕР ДМВ

(см. с. 40)

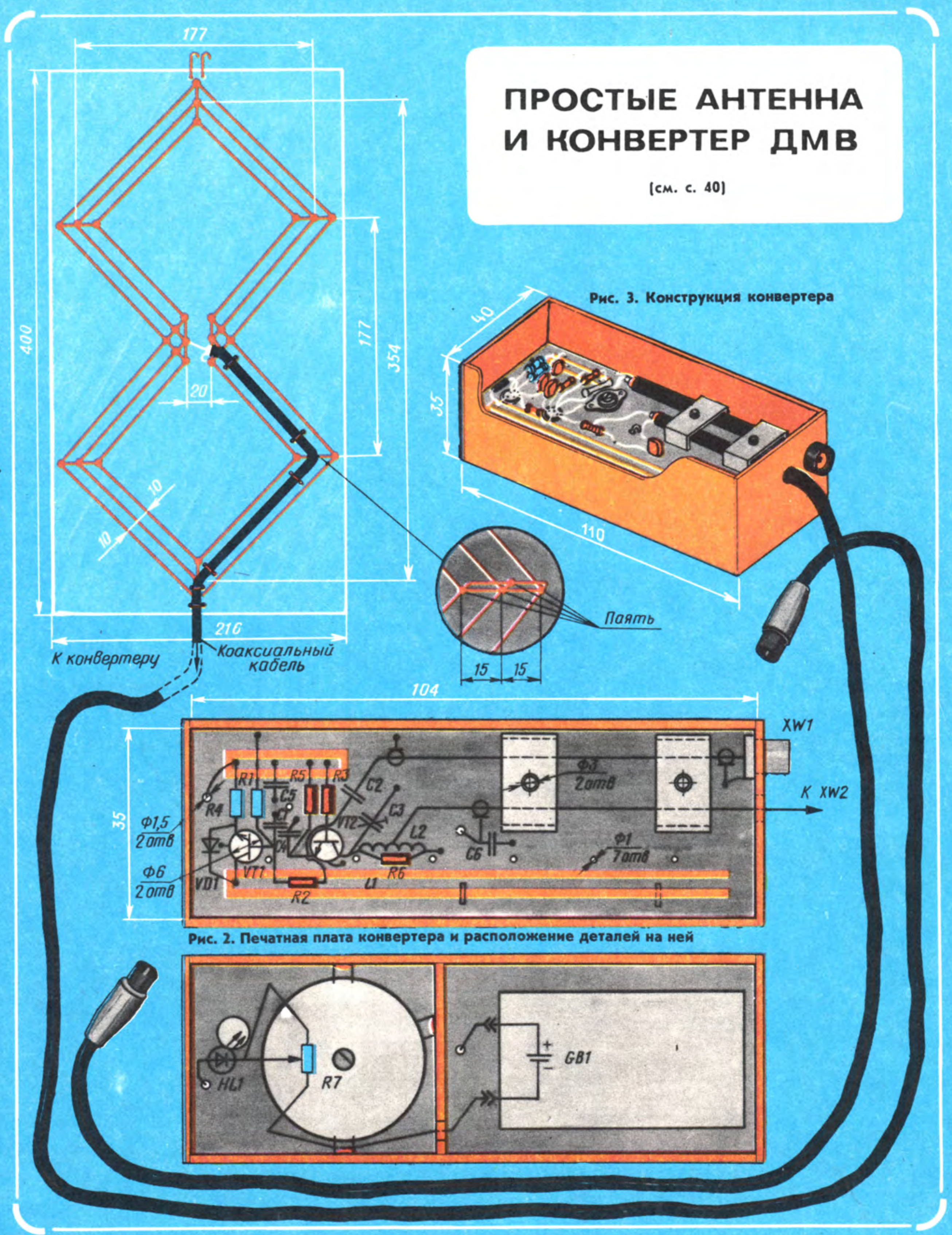


Рис. 1. Зигзагообразная антенна ДМВ

Рис. 2. Печатная плата конвертера и расположение деталей на ней

Рис. 3. Конструкция конвертера

Рис. Е. Молчанова



Рис. Ю. Забавникова



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

1

2

3

4

5

6

Измерительные приборы

Измерительные приборы, позволяющие проверять те или иные радиодетали, «прозванивать» монтаж собираемой конструкции, определять прохождение сигналов звуковой или радиочастоты через усилительные каскады — предметы первой необходимости в лаборатории начинающего радиолюбителя. Вот почему читатели журнала просят уделять больше внимания подобной тематике.

Выполняя эту просьбу, публикуем подборку описаний простой измерительной техники. Подобные материалы будут появляться на страницах раздела для начинающих радиолюбителей и в последующих номерах журнала.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ГЕНЕРАТОР

Чтобы проверить радиоприемник или отыскать в нем неисправность, необходимы два генератора: радиочастоты (РЧ) и звуковой частоты (ЗЧ). Их можно заменить одним генератором, устройство которого показано на 4-й с. вкладки. Диапазон частот, перекрываемый генератором, 0,15... 2 МГц, что позволяет пользоваться им как при проверке каскадов РЧ, так и ПЧ (промежуточной частоты). Частота генератора ЗЧ фиксированная — о ней будет сказано ниже.

Рассмотрим работу комбинированного генератора по его схеме, приведенной на 3-й с. вкладки (рис. 3). В нем всего два транзистора, соединенных между собой так, что образуется аналог тринистора, в котором анодом можно считать вывод эмиттера транзистора VT1, катодом — вывод эмиттера транзистора VT2, а управляющим электродом — соединенные вместе базовый вывод транзистора VT1 и коллекторный вывод VT2. В сочетании с другими деталями (резисторы R1—R3, конденсатор C1) аналог тринистора образует релаксационный генератор. Колебания возникают из-за того, что конденсатор C1 периодически заряжается через резистор R1 и по достижении на нем определенного напряжения разряжается через аналог тринистора. По форме колебания на конденсаторе несколько напоминают зубья пилы. Частота следования «зубьев» 1,5...2 кГц.

С эмиттера транзистора VT1 эти колебания подаются через интегрирующую цепь R4R5C2 на гнездо XS1. Благодаря указанной цепи, «зубья» немного сглаживаются и колебания приближаются к синусоидальным.

Во время разрядки конденсатора C1 через аналог тринистора в цепи эмиттера транзистора VT2 протекает короткий импульс тока (рис. 1, а на 3-й с. вкладки). Поскольку он проходит (в показанном на схеме положении переключателя SA2) через катушку L1 и индуцируется в катушке L3, в контуре L3C3 возникают затухающие электрические колебания (рис. 1, б) с частотой, определяемой параметрами контура. «Порции» затухающих колебаний следуют с периодом T импульсов тока через аналог тринистора, поэтому колебания РЧ оказываются промодулированы импульсами ЗЧ.

С контура L3C3 сигнал подается через резистор R6 (он нужен для снижения влияния сопротивления нагрузки на колебательный контур) на гнездо XS2. Перестройкой конденсатора C3 частоту колебаний, снимаемых с этого гнезда, можно изменять от 0,15 до 0,5 МГц (диапазон ДВ).

Аналогично возникают колебания на контуре L4C3, когда подвижные контакты переключателя устанавливают в положение «2». Частоту колебаний, поступающих с контура через резистор R7 на гнездо XS3, можно изменять теперь конденсатором C3 от 0,5 до 1,6 МГц (диапазон СВ).

Транзистор VT1 может быть указанной на схеме серии с буквенными индексами А—Е или КТ3107А—КТ3107Л; VT2 — КТ315А—КТ315И, КТ312А—КТ312В, КТ342А—КТ342Л. Конденсатор переменной емкости — КПТМ, КП180 или другой, с указанными на схеме (или большими) пределами изменения емкости. Остальные конденсаторы — КЛС, КМ. Резисторы — МЛТ-0,125 или ВС-0,125. Катушки индуктивности намотаны на каркасах (рис. 4 на 3-й с. вкладки) от контуров ПЧ радиоприемника «Альпинист» (диаметр каркаса 6,5 мм, высота 21 мм, подстроечник диаметром 2,8 и длиной 12 мм из феррита 600НН). Катушки L1, L3 наматывают на одном таком каркасе, L2 и L4 — на другом. Катушка L1 содержит 15 витков провода ПЭВ-2 0,12, L2 — 5 витков такого же провода, L3 — 550 витков ПЭВ-2 0,08 с отводом от 35-го витка (считая от нижнего, по схеме, вывода), L4 — 180 витков ПЭВ-2 0,12 с отводом от 10-го витка. Переключатель SA2 — типа МТ3, выключатель питания SA1 — МТ1. Источник питания — батарея «Крона», разъем XT1 — колодка от использованной «Кроны». Гнезда — любой конструкции, но возможно меньших габаритов.

Большинство деталей генератора смонтировано на плате (рис. 6) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. На этой же плате укреплены выключатель питания и переключатель диапазонов. Плата с деталями прикреплена к крышке корпуса (рис. 5) гайками, навинченными снаружи на выключатель и переключатель. Гнезда укреплены на боковой стенке крышки. Батарею питания размещают внутри корпуса, внешний вид которого показан на рис. 2 вкладки.

Проверять работу генератора лучше всего с помощью осциллографа ОМЛ-2М или другого, имеющего калибровку длительности развертки. Тогда, подключив щупы осциллографа к гнездам XS1 и XS4, можно наблюдать колебания почти синусоидальной формы. Амплитуда их составляет примерно 0,2 В, частота — около 2 кГц.

Затем входной щуп осциллографа переставляют из гнезда XS1 в гнездо XS2, а подвижный контакт переключателя устанавливают в положение «1». На экране осциллографа появятся короткие двусторонние импульсы, следующие с частотой около 2 кГц. Теперь можно переключением длительности развертки (ее уменьшением) рассмотреть импульсы — пачки затухающих колебаний. Установив ротор конденсатора переменной емкости в положение наибольшей емкости, подбирают подстроечником катушек L1, L3 наименьшую частоту диапазона — 0,15 МГц (150 кГц).

Аналогично поступают и на другом диапазоне — когда переключатель стоит в положении «2», а входной щуп осциллографа подключен к гнезду XS3.

С помощью указанного осциллографа нетрудно отградуировать шкалу генератора, устанавливая ротор конденсатора переменной емкости в разные положения и определяя период, а следовательно, и частоту колебаний.

Если же осциллографа нет, проверить, наладить и отградуировать генератор можно с помощью исправного радиовещательного приемника, подавая на его антенный вход сигнал с гнезда XS2 или XS3 в зависимости от диапазона частот генератора, и прослушивая в динамической головке звуковой сигнал при точной настройке радиоприемника на частоту сигнала генератора. Чтобы приемник не перегружался, сигнал от генератора нужно подавать через конденсатор небольшой емкости — ее подбирают экспериментально (от 2 пФ и выше).

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ПРИСТАВКА К АВОМЕТРУ Ц20

Она позволяет измерять статический коэффициент передачи тока $h_{21э}$ и обратный ток коллектора $I_{КБО}$ биполярных транзисторов малой, средней и большой мощности. Отсчет показаний ведется по стрелочному индикатору авометра Ц20, работающего в режиме измерения постоянного тока на пределе 0,3 мА.

Схема приставки приведена на рис. 1 в тексте. Выводы проверяемого транзистора подключают к гнездам XS1—XS4 в соответствии с указанной около них маркировкой, а щупы авометра — к гнездам XS5, XS6. Тот или иной вид измерения выбирают переключателем SA3, а предел измерения статического коэффициента передачи тока — переключателем SA1. Причем в зависимости от положения подвижного контакта переключателя SA2 к цепи базы транзистора подключается либо секция SA1.1, либо SA1.2. В первом случае в цепь базы можно включать один из резисторов R1—R3, во втором — один из резисторов R4—R6. Каждый из этих резисторов задает ток базы в зависимости от возможного коэффициента $h_{21э}$ транзистора. Так, в положении «60» в цепи базы окажется включенным резистор R1, и ток базы составит примерно 45 мкА. В следующем положении («150») подвижного контакта переключателя SA1 ток базы упадет в 2,5 раза, а затем (в положении «300») — еще в 2 раза. Но в любом случае в цепи коллектора будет включен миллиамперметр (стрелочный индикатор авометра, зашунтированный резистором R7), рассчитанный на ток 2,7 мА. По отклонению стрелки индикатора авометра нетрудно подсчитать коэффициент передачи тока (разделив показания индикатора на ток базы).

Сказанное относится к транзисторам малой мощности. Когда же испытывают транзисторы средней и большой мощности (подвижный контакт переключателя SA2 ставят в правое, по схеме, положение), ток в цепи базы увеличивается в десятки раз, во столько же раз повышается и предел измерения миллиамперметра (параллельно авометру теперь включен шунтирующий резистор R8). Но в любом случае отсчет коэффициента передачи ведут по шкале индикатора авометра с учетом установленного переключателем SA1 предела измерения $h_{21э}$ (в положении «60» он равен 60, в положении «150» — 150, в положении «300» — 300 на всю шкалу индикатора).

Когда же переключатель SA3 устанавливают в положение «$I_{КБО}$», шунтирующие резисторы R7 и R8 отключаются от авометра. В цепь источника питания оказываются включенными последовательно соединенные коллекторный переход проверяемого транзистора и миллиамперметр авометра (предел измерений 0,3 мА).

Переведя подвижный контакт переключателя SA4 в правое, по схеме, положение («Проверка») и замкнув гнезда XS3 и XS4, можно проверить напряжение источника питания — если оно в норме, стрелка индикатора отклонится на конечное деление шкалы (шкала авометра теперь рассчитана на предел измерения 4,5 В) или немного (до 10 %) не дойдет до него.

Приставка может работать как от батареи 3336 или трех последовательно соединенных элементов 373, 343, так и от стабилизированного блока питания с напряжением 4,4...4,5 В. В последнем варианте исключится погрешность в измерении коэффициента $h_{21э}$ из-за снижения напряжения питания. При проверке маломощных транзисторов приставка потребляет от источника ток не более 2,7 мА, а при проверке транзисторов средней и большой мощности — до 120 мА.

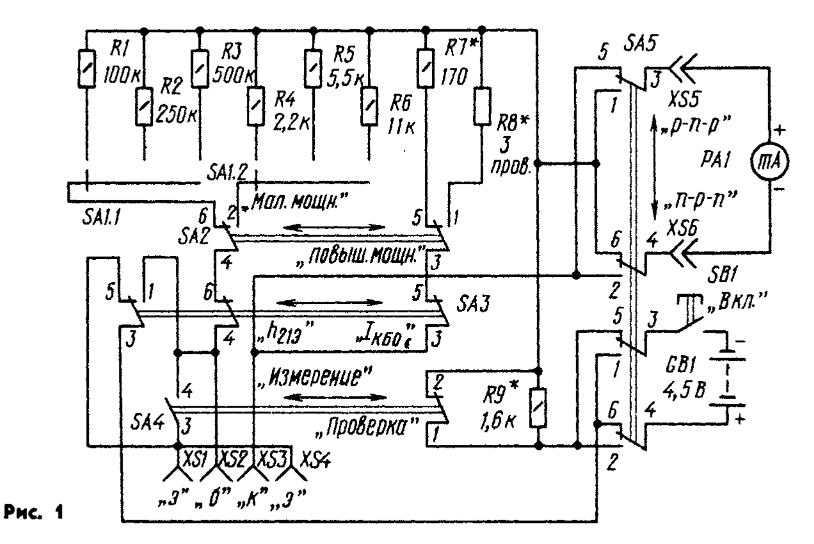


Рис. 1

Резисторы R1—R7, R9 могут быть МЛТ-0,25, но обязательно указанных на схеме сопротивлений. Их отбирают по омметру из резисторов близких номиналов. Резистор R8 изготавливают из провода с высоким удельным сопротивлением. В процессе налаживания приставки сопротивления резисторов R7—R9 уточняют.

Переключатель SA1 — галетный, например 3П2Н; SA2 — тумблер ТП1-2; SA3 и SA5 — сдвоенные (ручки соединены перемычкой) тумблеры ТП1-2; SA4 — тумблер ТВ2-1; кнопка SB1 — П2К, КМ1-1 или другая, без фиксации положения. В качестве гнезд XS1—XS4 автором использованы зажимы «крокодил», остальные гнезда могут быть любой конструкции.

Переключатели и кнопка размещены на корпусе (рис. 2), изготовленном из изоляционного материала. Резисторы расположены внутри корпуса — их выводы припаяны к соответствующим выводам переключателей. Внутри корпуса размещена и батарея питания.

Налаживание приставки начинают с проверки сопротивления резистора R8 и более точного подбора его. Для этого подвижный контакт переключателя SA2 переводят в правое, по схеме, положение, а переключателей SA3 и SA4 — в левое. Резистор R8 временно отключают. К гнездам XS3 и XS4 подключают переменный резистор сопротивлением 47—100 Ом и мощностью не менее 5 Вт (сопротивление резистора вначале устанавливают наи-

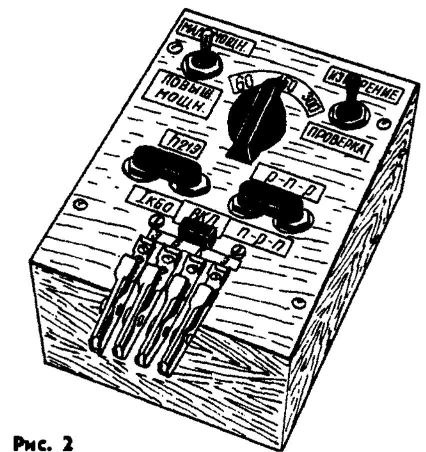


Рис. 2

большим). На авометре, подключенном к гнездам XS5 и XS6, ставят предел измерения 300 мА и нажимают кнопку SB1. Перемещением движка переменного резистора доводят ток в цепи до 120 мА. Затем отпускают кнопку, переключают авометр на предел измерения 0,3 мА, подключают резистор R8 и вновь нажимают кнопку. Стрелка индикатора авометра должна отклониться на конечное деление шкалы. При необходимости этого результата добиваются более точным подбором сопротивления резистора R8.

Аналогично проверяют и, если нужно, подбирают сопротивление резистора R7, но к гнездам XS3 и XS4 подключают переменный резистор сопротивлением 2,2 или 3,3 кОм и устанавливают им ток в цепи авометра (при отключенном шунте — резисторе R7) точно 2,7 мА.

Для проверки сопротивления резистора R9 нужно установить подвижный контакт переключателя SA4 в правое, по схеме, положение (подвижные контакты переключателей SA2 и SA3 должны занимать показанное на схеме положение) и замкнуть гнезда XS3 и XS4. Если батарея питания свежая, стрелка индикатора авометра должна отклониться на конечное деление шкалы. При нарушении этого условия нужного положения стрелки добиваются подбором резистора R9.

Как пользоваться приставкой? Подключив выводы транзистора к гнездам (или зажимам «крокодил») XS1—XS4, устанавливают подвижные контакты переключателей в показанное на схеме положение, SA4 — в правое, а SA5 — в положение, соответствующее структуре транзистора. Если при нажатии кнопки SB1 стрелка индикатора авометра отклонится на конечное деление шкалы, значит транзистор неисправен — у него пробит коллекторный переход или участок коллектор—эмиттер.

Но чаще, конечно, будете иметь дело с исправными транзисторами, при подключении которых стрелка индикатора отклоняется незначительно. Тогда можете измерять указанные выше параметры, устанавливая переключатели в соответствующие положения. Следует помнить, что обратный ток коллекторного перехода мощных транзисторов может достигать 15 мА (в то время как у маломощных он не превышает 30 мкА, а у транзисторов средней мощности бывает от 10 до 100 мкА), поэтому на авометре Ц20 нужно устанавливать предел измерения не 0,3 мА, а 30 мА.

С. КОРЮКОВ

г. Жданов



КАК ПРОВЕРИТЬ УСИЛИТЕЛЬ ЗЧ

Освоив работу генератора, можно перейти к проверке с его помощью усилителя ЗЧ. Процедуру проверки удобно рассмотреть на примере двух усилителей — трансформаторного и бестрансформаторного. Мы это сделаем, воспользовавшись несложными усилителями, которые вы сможете собрать на макетной плате.

Схема трансформаторного усилителя, выполненного на четырех маломощных транзисторах, приведена на рис. 19. При своей относительной простоте усилитель развивает выходную мощность около 200 мВт и рассчитан на работу с пьезоэлектрическим звукоснимателем электропроигрывающего устройства (ЭПУ).

Несколько слов о самом усилителе. Он трехкаскадный. Первый каскад — усилитель напряжения — выполнен на транзисторе VT1. Входной сигнал на базу транзистора поступает через делитель напряжения R1R2, необходимый для согласования высокого выходного сопротивления источника сигнала (в данном случае звукоснимателя) с малым входным сопротивлением каскада. Далее следует второй каскад — фазоинверсный, выполненный на транзисторе VT2. Его нагрузкой является согласующий трансформатор T1, вторичная обмотка которого подключена к двухтактному выходному каскаду — он собран на транзисторах VT3 и VT4. Каждая половина вторичной обмотки «работает» на свой выходной транзистор. В свою очередь, каждый выходной транзистор открывается лишь при отрицательной полуволне напряжения синусоидальных колебаний ЗЧ, поступающих на базу транзистора. Благодаря соединению средней точки вторичной обмотки с общим проводом (иначе говоря, с эмиттерами транзисторов), один транзистор открывается во время положительного полупериода входного сигнала, а второй — во время отрицательного. Так же протекает ток через половинки первичной обмотки выходного трансформатора VT2. В итоге на первичной обмотке полупериоды «стыкуются» и появляются полные синусоидальные колебания. Через вторичную обмотку они поступают на нагрузку усилителя — динамическую головку BA1.

Все транзисторы могут быть серий МП39-МП42 с возможно большим коэффициентом передачи тока. Трансформаторы — готовые, от малогабаритных приемников: T1 — согласующий, T2 — выходной. Динамическая головка — мощностью до 3 Вт со звуковой катушкой сопротивлением постоянному току 6—8 Ом. Питать усилитель можно от любого источника — двух последовательно соединенных батарей 3336 либо выпрямителя с малыми пульсациями напряжения.

Чтобы проверить работу усилителя, нужно подать на его вход сигнал от собранного ранее генератора ЗЧ и «просмотреть» с помощью осциллографа форму колебаний на выходе усилителя. Правда, чувствительность усилителя такова, что даже минимальная амплитуда колебаний, которую удастся установить регулятором «Амплитуда» генератора, окажется чрезмерной и усилитель перегрузится (колебания исказятся). Поэтому к генератору нужно добавить делитель напряжения (рис. 20), способный уменьшить сигнал почти в 10 раз.

Подключив параллельно резистору R2 делителя осциллограф, установите регулятором «Амплитуда» генератора размах колебаний примерно 0,1 В. Осциллограф должен работать в автоматическом режиме (кнопка 7 «авт.-ждущ.» отпущена) с внутренней синхронизацией (кнопка 9 отпущена). Когда переключателями 1 и 2 делителей канала Y удастся добиться достаточного размера изображения (не менее одного деления шкалы) и почти засинхронизировать ручками синхронизации 8 и длины развертки 11, можно включить ждущий режим (нажать кнопку 7) и добиться устойчивого изображения. А затем проконтролировать частоту генератора и, если это необходимо, установить ее равной 1 кГц.

Все готово к проверке усилителя. Подайте сигнал с делителя на вход усилителя (рис. 21), а к выходу (к выводам вторичной обмотки трансформатора T2) подключите вместо динамической головки эквивалент нагрузки — резистор сопротивлением 6 Ом мощностью не менее 0,5 Вт. Такой резистор можно

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 9—11; 1988, № 1.

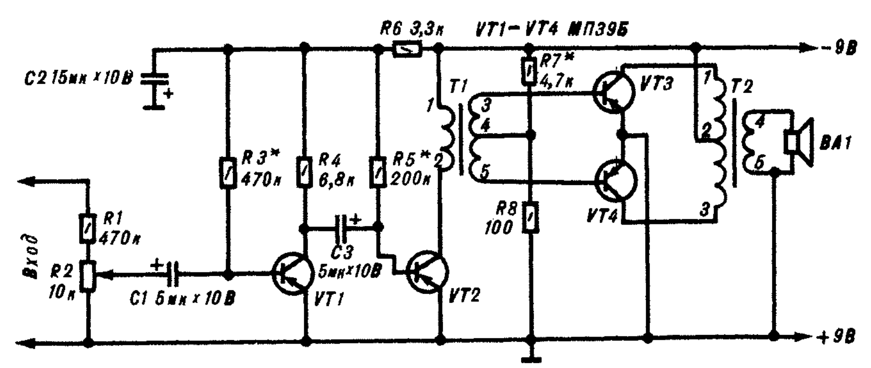


Рис. 19

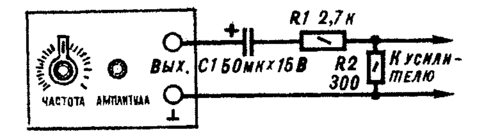


Рис. 20

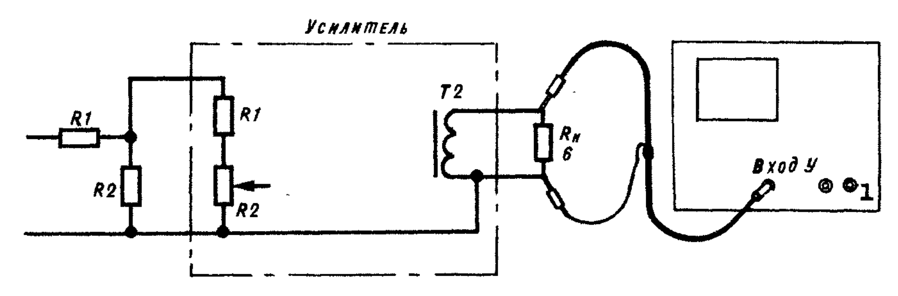


Рис. 21

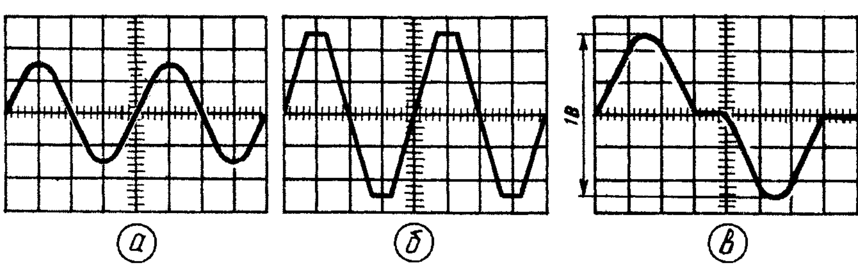


Рис. 22

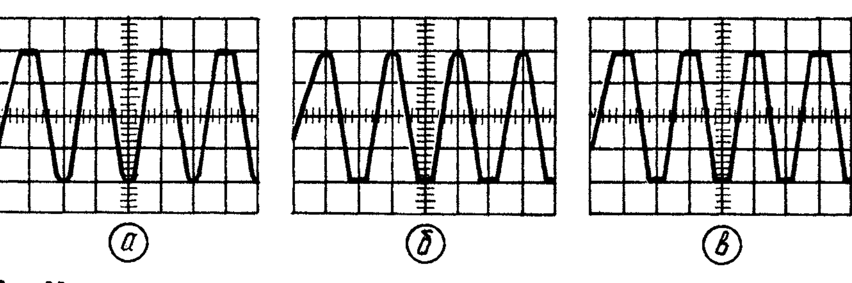


Рис. 23

составить из нескольких параллельно соединенных резисторов МЛТ, например из четырех резисторов МЛТ-0,25 сопротивлением по 24 Ом. К эквиваленту нагрузки и подключают щупы осциллографа (входной — к верхнему, по схеме, выводу, «земляной» — к нижнему, т. е. общему проводу усилителя).

На экране осциллографа появятся синусоидальные колебания (рис. 22, а), размах которых можно изменять переменным резистором R2 усилителя и регулятором амплитуды генератора ЗЧ. При этом может наступить момент, когда колебания ограничатся (рис. 22, б) — вершины полуволн станут плоскими.

Поставив регулятор громкости в положение максимального усиления, установите такой входной сигнал, при котором выходной будет равен, скажем, 1 В (имеется в виду размах колебаний). Проверьте, нет ли на изображении «ступеньки» — наиболее распространенного вида искажений в двухтактных усилителях. Если «ступенька» есть (рис. 22, в), включите вместо R7 два последовательно соединенных резистора — постоянный сопротивлением 1 кОм и переменный сопротивлением 10 или 15 кОм. Перемещением движка переменного резистора добейтесь ровной линии на подъемах и скатах синусоид в местах «стыковки» полуволн. Для более эффективной проверки временно замыкайте резистор R8 — на изображении будет появляться ярко выраженная «ступенька». Движок добавочного переменного резистора оставьте в таком положении, при котором размах колебаний будет наибольшим, а искажения станут незаметными.

Вот теперь можно измерить один из важных параметров усилителя — его выходную мощность. Для этого движок переменного резистора R2 усилителя ставят в верхнее, по схеме, положение (наибольшее усиление), а с генератора подают такой сигнал, при котором размах колебаний на экране осциллографа максимален, но искажений вершин полуволн еще нет. Измерив по шкале осциллографа размах колебаний, переводят полученный результат в действующее значение напряжения (делят на 2,82), возводят действующее значение в квадрат и делят на сопротивление эквивалента нагрузки.

К примеру, размах колебаний составил 3,2 В. Тогда действующее значение переменного напряжения составляет 3,2:2,82=1,13 В, а выходная мощность усилителя — $1{,}13^2/6=0{,}21$ Вт (210 мВт).

Измерив осциллографом входной сигнал (между верхним, по схеме, выводом резистора R1 и общим проводом), определяют чувствительность усилителя.

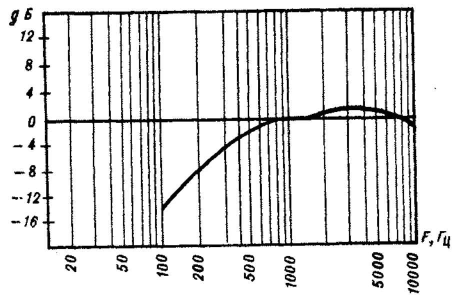


Рис. 24

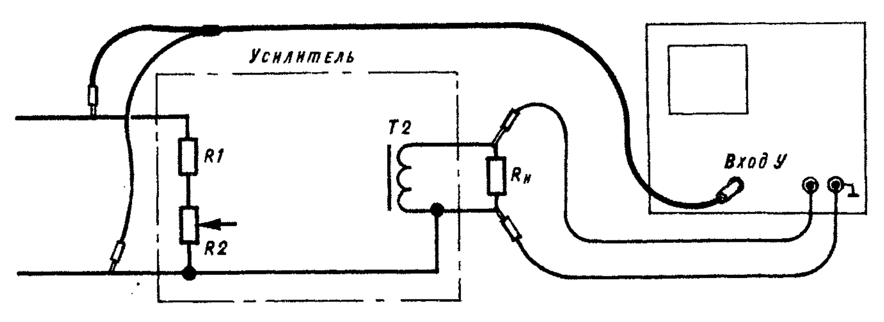


Рис. 25

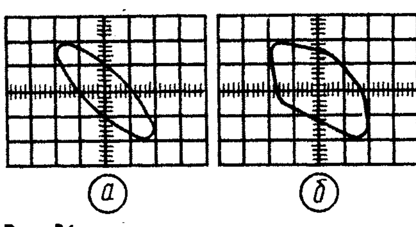


Рис. 26

Выходная мощность усилителя зависит от сопротивления нагрузки, в чем нетрудно убедиться. Измените сопротивление эквивалента нагрузки с 6 на 10 Ом — размах колебаний на нем возрастет до 3,6 В. Но, как нетрудно подсчитать, выходная мощность усилителя становится равной 0,16 Вт (160 мВт).

Осциллограф поможет убедиться, что ограничение максимальной амплитуды сигнала происходит именно в выходном каскаде, а не в фазоинверсном. Для этого достаточно добиться ограничения выходного сигнала (рис. 22, б) увеличением входного, и переключить входной щуп осциллографа на вывод коллектора транзистора VT2, т. е. на нагрузку фазоинверсного каскада. Здесь сигнал, как правило, имеет больший размах по сравнению с выходным, но полуволны синусоидальных колебаний не ограничены.

Увеличивая амплитуду входного сигнала усилителя, добейтесь ограничения полуволн сверху или снизу, а затем попробуйте изменять сопротивление резистора R5 (например, замени его цепочкой из последовательно соединенных постоянного резистора сопротивлением 10 кОм и переменного сопротивлением 220 или 330 кОм). При повороте движка переменного резистора можно наблюдать, как будут ограничиваться либо положительные полуволны (рис. 23, а), либо отрицательные (рис. 23, б), либо и те и другие (рис. 23, в). Правильным считается такое положение движка резистора, при котором наблюдается одинаковое ограничение обоих полуволн, как на рис. 23, в. При этом положении движка следует измерить получившееся сопротивление цепочки резисторов и впаять на место резистора R5 резистор такого сопротивления.

Что касается проверки диапазона воспроизводимых усилителем частот, то в этом случае можно установить такой сигнал на входе усилителя, при котором выходная мощность составит примерно 0,25 от номинальной, измеренной ранее. Частоту входного сигнала можно оставить прежней — 1 кГц, а после определения с помощью осциллографа амплитуды выходного сигнала изменять частоту входного сигнала регулятором «Частота» генератора. Здесь, конечно, желательно использовать образцовый генератор с более широким пределом изменения частоты, например, 20...20 000 Гц. Выходной сигнал генератора при перестройке частоты должен поддерживаться неизменным. Тогда удастся для ряда частот определить амплитуду выходного сигнала и построить характеристику, примерный вид которой для данного усилителя может быть таким, как показано на рис. 24.

С помощью осциллографа ОМЛ-2М можно наблюдать фазовый сдвиг выходного сигнала по отношению к входному, т. е. задержку сигнала во времени при прохождении его через усилитель, а также замечать даже незначительные искажения сигнала, не всегда видимые на изображении синусоидальных колебаний, снимаемых с эквивалента нагрузки. При такой проверке на вертикальный вход осциллографа подают входной сигнал усилителя (рис. 25), а на горизонтальный (как при «просмотре» фигур Лиссажу) — выходной. Как вы знаете, при подаче сигнала одинаковой частоты на указанные входы осциллографа на его экране должна появиться наклонная прямая линия. Но в данном случае вы увидите эллипс (рис. 26, а), свидетельствующий о фазовом сдвиге сигнала в усилителе. Чем шире эллипс, тем больше сдвиг. А если эллипс искажен, значит в усилителе есть и амплитудные искажения, при которых положительные и отрицательные полуволны синусоидальных колебаний усиливаются неодинаково. «Увидеть» такие искажения можно, начав подбирать режим работы выходных транзисторов ранее включенным переменным резистором в цепи базы. Тогда при перемещении движка резистора из одного крайнего положения в другое можно наблюдать самые разнообразные искажения формы эллипса (рис. 26, б). Правильно установленным режимом можно считать такой, при котором эллипс наименее искажен.

(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ДВУХТОНАЛЬНЫЙ СЕНСОРНЫЙ ЗВОНОК»

В статье под таким названием в «Радио», 1987, № 1, с. 54 описывалась конструкция электронного квартирного звонка. Из-за отсутствия в продаже транзисторов КТ209 **С. Сеин** из г. Тулы применил МП25Б (можно МП26Б) и заменил резистор R10 другим, сопротивлением 2 кОм, поскольку транзистор VT5 обладал небольшим коэффициентом передачи тока и достаточной громкости не удавалось получить. В качестве сенсоров он использовал пластину фольгированного стеклотекстолита размерами 20 × 30 мм с прорезью шириной 0,5...0,8 мм посередине. Поверхность получившихся сенсоров облудил.

С такими изменениями сенсорный звонок повторили и другие радиолюбители и остались довольны его работой.

У САМОГО ЧЕРНОГО МОРЯ...

Два года назад впервые в нашей стране во Всероссийском пионерском лагере ЦК ВЛКСМ «Орленок» была организована смена юных техников. Ребята в ней успевали и отдыхать и заниматься техническим творчеством, участвовать в различных соревнованиях по техническим видам спорта. В прошлом году этот эксперимент был расширен — в гости к советским умельцам были приглашены юные техники из Болгарии, Венгрии, Монголии, Чехословакии. Наш корреспондент Елена Всеволодовна Турубара побывала на соревнованиях юных умельцев стран социализма. Вот что она рассказывает.

Внешне «Орленок» живет своим обычным порядком: ребята загорают, купаются, занимаются пионерскими делами. И только в дружине «Звездная», кажется, не замечают ни палящего кавказского солнца, ни тенистых кипарисовых аллей, ни ласкового теплого августовского моря. Здесь сразу после завтрака начинается особая жизнь. Вместо купальных принадлежностей ребята извлекают из чемоданов и упаковок разноцветные модели ракет, самолетов, автомобилей, разную радиоаппаратуру, клей, отвертки, паяльники...

В дружине «Звездная» отдыхает и готовится к соревнованиям международная смена юных техников.

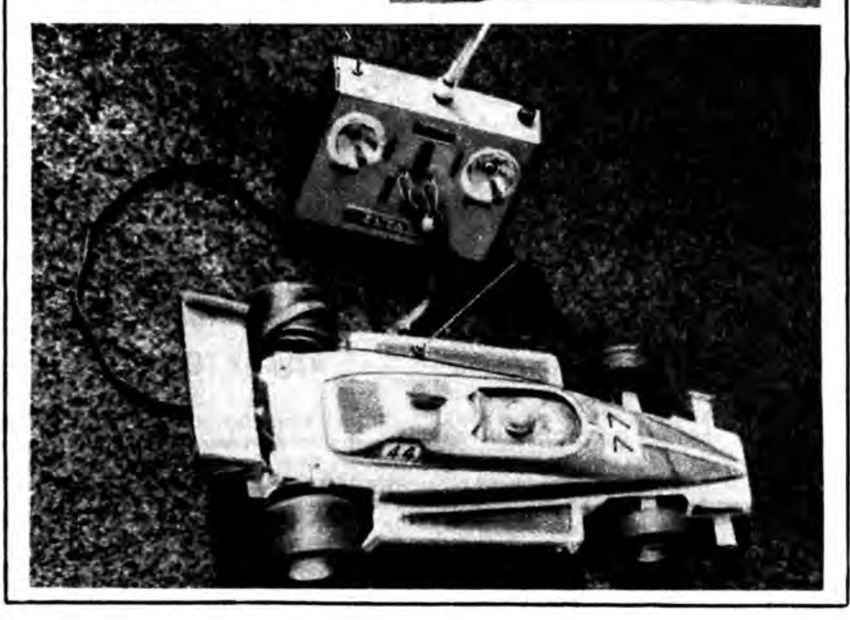
Но вот наступает день, ради которого и собрались в замечательной детской здравнице маленькие умельцы из социалистических стран,— начало



На старте радиоуправляемых моделей — венгерские школьники.



Радиограмму передает Юлия Ромм (СССР).



Радиоуправляемая модель гоночного автомобиля монгольских умельцев.

Фото С. Балакина

соревнований. На специальном полигоне взвиваются миниатюрные ракеты, над стадионом жужжат управляемые по радио самолетики, по кордодрому носятся гоночные автомобильчики. Но, пожалуй, самая сложная и насыщенная программа у радиоспортсменов — они соревнуются и в скоростной радиотелеграфии, и в теоретических знаниях, и в «охоте на лис», и в умении быстро спаять на плате детали электронного устройства.

Соперники у советских радиоспортсменов попались серьезные. Например, все члены венгерской команды — чемпионы страны среди мальчиков и девочек своего возраста. Пастиш Бернадетт выиграла в этом году соревнования юных телеграфистов — ленинцев ВНР, Янош Сабо победил среди мальчиков. Правда, в «Орленке» им не очень повезло. «Видимо, сказалась акклиматизация,— огорчался тренер сборной команды ВНР Турьяни Йожеф.— Дома ребята принимают со скоростью 150...160 знаков, а здесь удалось показать только 80».

Сильные соперники приехали и из НРБ. В этой стране уделяется большое внимание техническому творчеству молодежи — повсюду открываются компьютерные клубы, оснащенные прекрасной техникой, ежегодно проводятся соревнования между радиокружками по конструированию.

В «Орленке» болгарские ребята выступили успешно — заняли второе место.

Основную же борьбу вели между собой Андрей Антонов из г. Белово Кемеровской обл. и воспитанник московской ДЮСТШ Михаил Суворов. Андрей лидировал в состязаниях по спортивной радиопеленгации, но в общем зачете все же уступил Михаилу, который отлично выступил в скоростной радиотелеграфии, был силен в теоретической части и победил в соревнованиях по скоростной сборке электронного устройства.

Сенсацией спортивного праздника стала победа Александра Макаренко из Ростова-на-Дону в соревнованиях по радиоуправляемым автомоделям. Четырнадцатилетний перворазрядник выполнил норматив мастера спорта международного класса.

Главным же победителем этих красочных соревнований на берегу Черного моря стала... дружба, которая объединила ребят из разных стран, помогла им лучше узнать друг друга и убедиться, какое это увлекательное и полезное дело — техническое творчество. Даже если говоришь на разных языках.

Е. ТУРУБАРА

г. Туапсе—Москва

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ДОРАБОТКА ОСЦИЛЛОГРАФА ОМЛ-2М

Этот осциллограф я приобрел почти четыре года назад, и с тех пор пользуюсь им при ремонте телерадиоаппаратуры, налаживании самых разнообразных электронных устройств. Осциллограф надежен в работе, однако с самого начала ощущался его недостаток — неудобство в пользовании переключателем длительности развертки.

И тогда я доработал осциллограф — поставил взамен кнопочных переключателей П2К галетный ПГ2-7-12П3НТ (рис. 1).



Рис. 1

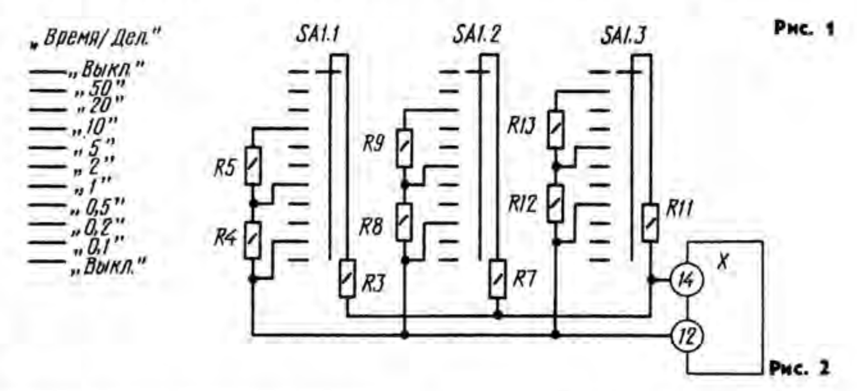


Рис. 2

Резисторы делителя использовал прежние, поэтому никакого налаживания после доработки не потребовалось.

Для установки галетного переключателя нужно удалить пять верхних секций переключателя длительностей и укоротить верхнюю часть планки переключателя, а конец оставшейся нижней части планки закрепить небольшой металлической перемычкой. Кроме того, необходимо обрезать по диагонали выступ передней панели около переменного резистора «Синхр», чтобы расширить место под переключатель.

В передней панели растачивают отверстие клавиши «5—0, 5—50» под диаметр резьбового фланца галетного переключателя, а оставшиеся отверстия закрывают декоративной пластиной с надписями положений переключателя. К выводам контактов переключателя подпаивают резисторы делителя в соответствии со схемой, приведенной на рис. 2.

Помимо указанной доработки, я установил на передней панели между регулировками яркости, фокусировки и смещения луча светодиод, подключив его через ограничительный резистор (его сопротивление зависит от используемого светодиода) к источнику постоянного напряжения +10 В. И теперь светодиод сигнализирует о включении осциллографа.

Г. ТИМОФЕЕВ

п. Мещерино Московской обл.

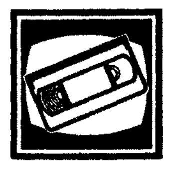
«ВОССТАНОВЛЕНИЕ» МИКРОСХЕМЫ К237УН2

Эта микросхема используется в некоторых промышленных радиоприемниках и магнитофонах. Случается, что из-за неисправности подключенного к ее выходу фазоинверсного каскада усилителя ЗЧ перестает работать выходной транзистор микросхемы (выводы 6—8).

Чтобы не заменять микросхему, бывает достаточно припаять к указанным выводам транзистор, скажем, серии П307—П309, если микросхема работает в аппаратуре с девятивольтовым питанием, или КТ630Б, КТ630Д в случае ремонта, например, магнитофона с напряжением питания 12 В. Вывод базы транзистора подпаивают к выводу 8 микросхемы, коллектора — к выводу 7, эмиттера — к выводу 6 (через резистор сопротивлением примерно 25 Ом).

А. КОЛОСОВ

г. Ленинград



Простые антенна и конвертер ДМВ

Для приема телевизионных передач в диапазоне дециметровых волн (ДМВ) владельцы телевизоров, оборудованных соответствующими селекторами каналов, используют в основном комнатные индивидуальные малогабаритные антенны. В этой статье их вниманию предлагается простая широкополосная зигзагообразная [1] антенна (см. рис. 1 4-й с. обложки), обеспечивающая прием сигналов в любом из 21—40-го каналов ДМВ (470... 630 МГц). Полотно антенны размещено на пластине из прозрачного органического стекла толщиной 2...5 мм. Выполнено оно из посеребреного медного провода диаметром 1,2 мм. В местах соединений провод, пропущенный через отверстия в пластине, образует закрепляющие полотно скобы-перемычки.

К телевизору антенну подключают коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом (например, РК-75-3-31), проложенным вдоль сторон полотна (см. рис. 1 на обложке) и прикрепленным к пластине кольцами, выполненными из того же провода, что и полотно, и вставленными в отверстия пластины. Антенну располагают на раме окна, обращенного в сторону передающей станции (при несоблюдении этого условия качество приема резко ухудшается).

Если селектор каналов ДМВ в телевизоре отсутствует, для приема передач в этом диапазоне необходим конвертер, преобразующий сигналы ДМВ в колебания, принимаемые телевизором в одном из каналов (1—12) диапазона метровых волн (МВ). Принципиальная схема одного из вариантов такого конвертера, рассчитанного на совместную работу с описанной антенной, изображена на рис. 1 в тексте. В среднем положении движка переменного резистора R7 он потребляет ток 3,2 мА.

Конвертер состоит из гетеродина и смесителя. Гетеродин собран на транзисторе VT1 по схеме емкостной трехточки с обратной связью через обратносмещенный диод VD1 [2], который одновременно выполняет функции элемента настройки конвертера. При перемещении движка переменного резистора R7 изменяется ток через транзистор VT1, а следовательно, обратное напряжение на диоде VD1 и частота настройки резонансного контура гетеродина, которым служит несимметричная полосковая линия L1.

Сигнал гетеродина через резистор R2 поступает непосредственно на базу транзистора VT2 смесителя, что позволило обойтись без дополнительной полосковой линии связи и обеспечить устойчивость смесителя к самовозбуждению. На базу этого же транзистора через конденсатор C2 поступает и сигнал, принимаемый антенной ДМВ.

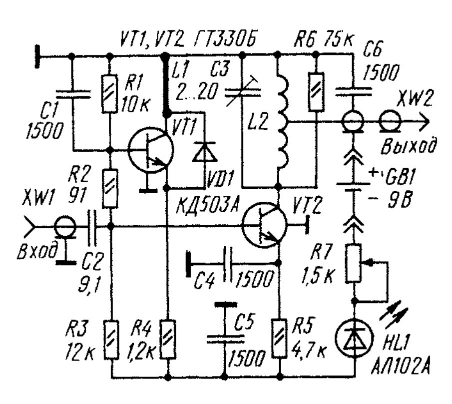


Рис. 1

Напряжение разностной частоты усиливается транзистором VT2, выделяется согласующим контуром L2C3R6 и по коаксиальному кабелю с штеккером XW2 на конце подводится к входу телевизора, работающего на одном из свободных (3—5) каналов МВ.

Напряжение питания с батареи GB1 («Крона», «Корунд» и т. п.) поступает на конвертер через коаксиальный кабель РК-75-3-31 (оплетку и центральный проводник) и входной согласующий резистор (75 Ом) телевизора. При этом загорается индицирующий включение конвертера светодиод HL1. Для его выключения достаточно вынуть штеккер из антенного входа телевизора.

В конвертере применены резисторы СП-1 (R7) и МЛТ (остальные), конденсаторы КПКМ (C3) и М1500 или М750 (остальные). Катушка L2 намотана на резисторе R6 и содержит 12 витков провода ПЭЛ 0,27 с отводом от середины.

Детали конвертера размещены на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм (см. рис. 2 обложки). Соединения выводов элементов с фольгой показаны точками. Не помеченные ими соединения двух — четырех выводов расположены над платой.

Печатные проводники на плате вырезаны резаком шириной 1,3 мм. В отверстия диаметром 1 мм вставлены отрезки луженого медного провода диаметром 0,8...1 мм и тщательно припаяны с обеих сторон. Корпусы транзисторов VT1 и VT2 установлены в отверстия диаметром 6 мм. Соединительные кабели прижаты (с помощью

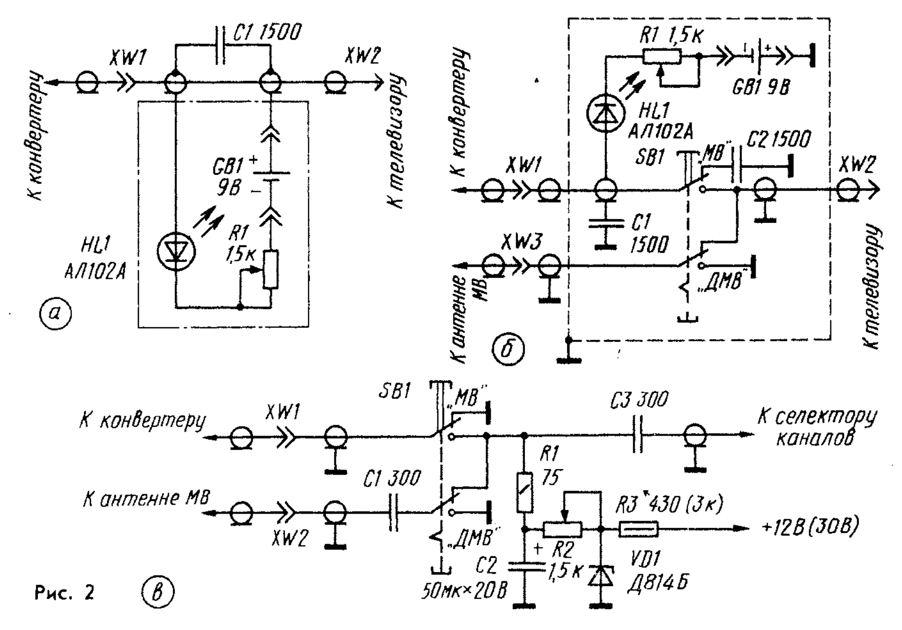


Рис. 2

винтов М3) к плате П-образными металлическими скобами.

Боковые стенки конвертера выполнены из пластин одностороннего фольгированного гетинакса, обращенных фольгой внутрь корпуса и припаянных к плате с обеих сторон по всему периметру (см. рис. 2 обложки). В верхнем отсеке корпуса глубиной около 17 мм установлена припаянная к плате и пластинам корпуса перегородка. К ней и к корпусу конвертера припаяны вывод крышки и отогнутые установочные выступы переменного резистора R7. Светодиод HL1 вставлен в отверстие торцевой стенки. Отсек закрыт крышкой с отверстием для движка резистора. Обе крышки конвертера закреплены липкой изоляционной ПВХ лентой. Конструкция конвертера показана на рис. 3 обложки.

Налаживание устройства начинают с проверки работы гетеродина. Для этого к штеккеру XW2 подключают авометр, работающий в режиме измерения тока. При нормальном режиме работы транзисторов VT1 и VT2 токи в крайних положениях движка переменного резистора R7 должны меняться от 2,4 до 4,4 мА. О нормальной работе гетеродина можно судить по изменению тока при касании жалом отвертки или пинцетом вывода коллектора транзистора VT1 в любом положении движка резистора R7.

Проделав указанные операции, конвертер подсоединяют к телевизору, включенному на один из свободных каналов (3—5) диапазона МВ. Движок переменного резистора R7 устанавливают в среднее положение и, перемещая перемычку по линии L1, грубо настраивают конвертер на принимаемую на этом канале программу ДМВ. На плате показано ориентировочное положение перемычки для приема на 3—5-м каналах. При желании настроить конвертер на один из 6—12-го каналов перемычку переставляют в положение, близкое к изображенному на рис. 2 обложки штриховой линией.

Для приема программ за зоной уверенного приема ДМВ антенну необходимо установить на мачте снаружи дома. Чтобы уменьшить потери в фидере, рядом с ней следует разместить и конвертер. В результате по фидеру на вход телевизора будет передаваться уже сигнал МВ. Напряжение питания на конвертер в этом случае подают по тому же фидеру. Варианты схем включения источников питания показаны на рис. 2 в тексте.

М. ИЛАЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Харченко К. П.** УКВ антенны.— М.: ДОСААФ, 1969.
2. **Манушин В.** Антенна и конвертер ДМВ.— Радио, 1981, № 10, с. 27, 28.

РЕМОНТИРУЕМ САМИ...

«ЮНОСТЬ...»

В телевизорах «Юность Р-603», «Юность-401», «Юность-402», «Юность-405» часто искривляются вертикальные линии изображения, что особенно заметно на испытательной таблице УЭИТ. Ручкой «Настройка гетеродина» и подстроечным резистором «Установка уровня АРУ» (R73) выпрямить их, как правило, не удается.

Устранить указанное искажение можно, включив между эмиттером и базой транзистора Т17 в первом каскаде устройства АРУ конденсатор (КЛС или подобный) емкостью около 2200 пФ.

В. ГУДЧИКОВ

пос. Монино Московской обл.

«ШИЛЯЛИС...»

Случается, что растр телевизоров «Шилялис-401Д», «Шилялис-402» и «Шилялис-402Д» уменьшается по вертикали и горизонтали до небольшого прямоугольника в центре экрана, громкость звукового сопровождения значительно снижается и в громкоговорителях появляется высокочастотный шум при снижении напряжения источника питания с 10,5 В до 5 В и потере емкости конденсатора С34. При этом сильно нагревается транзистор выходного каскада строчной развертки. После замены конденсатора исправным телевизор заработал нормально.

М. НИКИТИН

г. Москва

«ШИЛЯЛИС Ц...»

При хорошем качестве изображения и звукового сопровождения в телевизоре «Шилялис Ц-401» наблюдается иногда неустойчивая синхронизация строчной развертки.

Указанный недостаток удалось полностью устранить, внеся следующие изменения в модуль синхронизации и задающего генератора строчной развертки М3-1: удалив конденсатор С4, увеличив емкость конденсатора С11 до 0,068 мкФ, заменив диод Д104А (VD2) на Д220 и включив между базой и коллектором транзистора VT3 цепочку, состоящую из последовательно соединенных резистора (4,7 кОм) и конденсатора (22 пФ). Может потребоваться дополнительно подобрать резистор R4 этого же модуля. После такой доработки синхронизация изображения остается устойчивой даже при очень слабом сигнале.

Б. РУЖЯЛЕ

г. Рокишкис Литовской ССР

«ЭЛЕКТРОНИКУ...»

В телевизорах «Электроника-404», «Электроника-404Д» на верхней половине изображения иногда становятся видны линии обратного хода луча.

Проверка режима работы устройства гашения обратного хода луча, расположенного на плате А2, отклонений от нормы не показала. Проверка же цепей вольтодобавки на плате А3 позволила выявить значительное уменьшение (с 2,9 до 0,4 В) напряжения на коллекторе транзистора VT3-10 из-за потери емкости подключенного к нему конденсатора С3-32.

При установке исправного конденсатора напряжение на коллекторе транзистора увеличилось до номинального и линии обратного хода луча полностью исчезли с экрана телевизора.

В. ШАКИРОВ

г. Тбилиси

«САПФИР...»

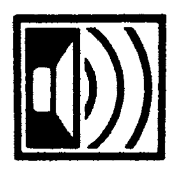
В телевизорах «Сапфир-401» часто наблюдается их самопроизвольное периодическое выключение и включение.

Основная причина такого дефекта — нарушение пайки выводов импульсного трансформатора в блоке стабилизатора У9. В процессе работы трансформатор сильно нагревается, что ухудшает качество соединения выводов с печатными проводниками.

Дефект устраняют пропайкой мест соединения выводов трансформатора.

С. ШАМРАЕВ

г. Новосибирск



ГРАФИЧЕСКИЙ ЭКВАЛАЙЗЕР

Проведенные в последние годы исследования показали, что для наиболее полной коррекции частотных искажений, вносимых в звуковой сигнал АС и помещениями прослушивания, необходим, как минимум, десятиполосный эквалайзер. Однако построить такое устройство на базе обычных низкодобротных полосовых фильтров [1, 2] не так-то просто. Дело в том, что из-за разброса номиналов резисторов и конденсаторов получить точное соответствие реальных и расчетных параметров и АЧХ таких фильтров очень трудно. Рассмотрим, например, вариант низкодобротного фильтра (рис. 1), на базе которого выполнен, описанный в свое время в журнале [1], пятиполосный регулятор тембра. Его резонансная частота $f_р = 1/2\pi\sqrt{R1R2C1C2}$, добротность $Q_р = \sqrt{R2C1/R1C2}/(1+C1/C2)$, коэффициент усиления на резонансной частоте $K_р = Q_р^2(1+C2/C1)$. Проведенные автором расчеты показали, что для того чтобы получение этих параметров обеспечивалось с точностью ±5 %, разброс номиналов пассивных элементов фильтра не должен превышать ±3 %. И хотя столь высокая точность излишня даже для высококачественной аппаратуры и вполне достаточна точность ±10 %, при которой допускается разброс номиналов ±4 %, соблюсти эти условия часто очень непросто. На точность получения рассчитанных параметров фильтров влияют, безусловно, и активные их элементы, входные и выходные сопротивления которых соизмеримы с сопротивлениями пассивных. Причем влияние последнего фактора вообще трудно предсказуемо.

В результате, чтобы настроить десятиполосный эквалайзер с точностью ±10 % по всем каналам, необходим не только предварительный подбор номиналов элементов до сборки, но и дополнительная их коррекция уже в готовом фильтре. На практике каждый фильтр приходится настраивать в макетном варианте и только после этого устанавливать на общую монтажную плату. Такая настройка отнимает много времени, требует высокой квалифика-

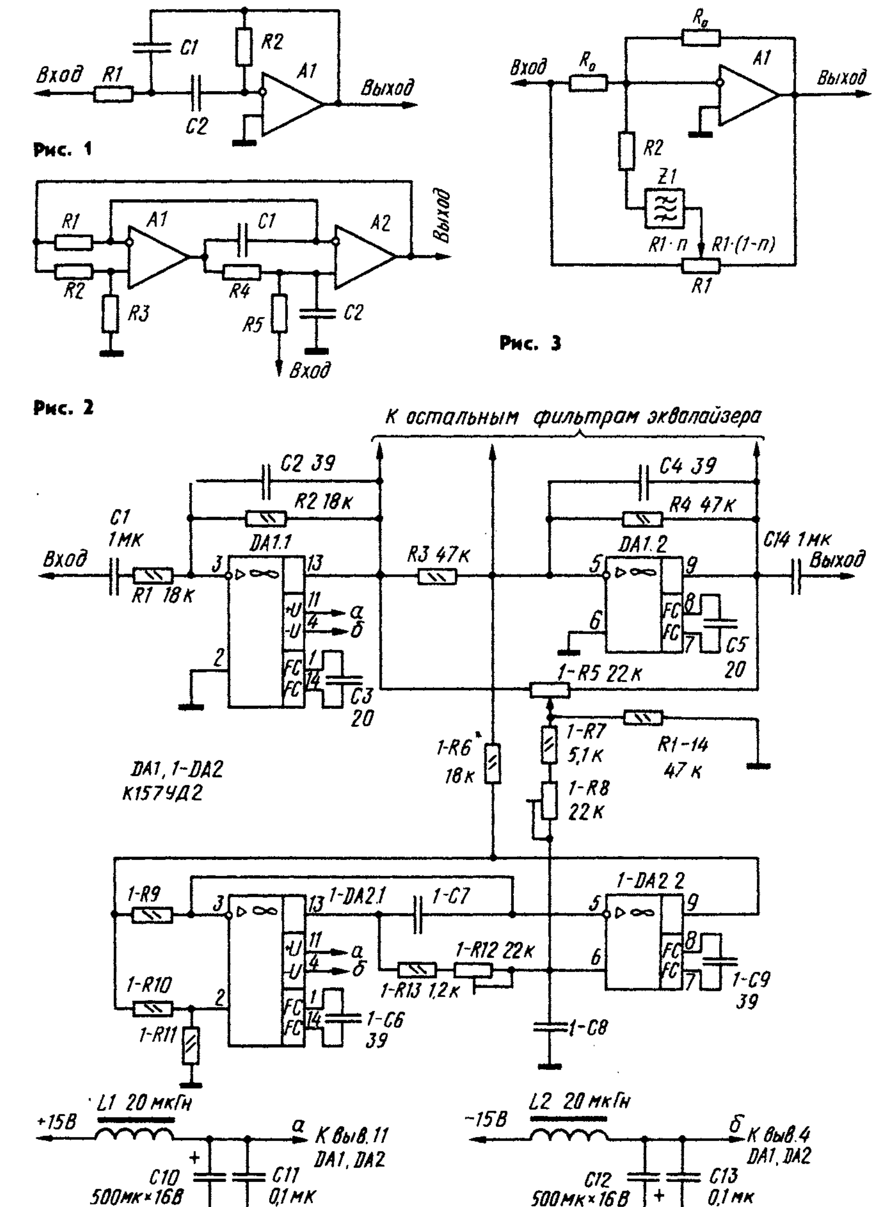


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

ции, специальных приборов и большого числа используемых для подбора элементов.

Основные технические характеристики

Номинальный диапазон частот, Гц, при спаде АЧХ на краях диапазона 3 дБ	10...30 000
Коэффициент гармоник, %, при входном напряжении 1 В на частотах 100, 1000 и 10 000 Гц, не более	0,05
Номинальное входное напряжение, В	1
Максимальное входное напряжение, В	4
Диапазон регулировки тембра во всех частотных полосах, дБ	±16
Отношение сигнал/шум (не взвешенное) при входном напряжении 1 В, дБ	80
Кратность регулировки резонансных частот и добротностей фильтров	2
Максимальная погрешность установки резонансных частот и добротностей, %	5

Ниже приводится описание десятиполосного эквалайзера, настройка которого не вызовет особых затруднений даже у начинающего радиолюбителя. В течение одного-двух часов он может быть настроен с точностью, совершенно недостижимой для традиционных фильтров. Выполнен эквалайзер на базе так называемых «высокодобротных» фильтров [3] (рис. 2). И хотя ОУ и резисторов в них вдвое больше, чем в низкодобротных, легкость настройки и ненужность отбора пассивных элементов с лихвой окупает это удвоение, а если учесть, что используемые в них микросхемы К157УД2 содержат по два ОУ, с этим недостатком и вообще можно смириться. Основные параметры предлагаемого фильтра: $f_p = \sqrt{R2/R1R4R3C1C2}/2\pi$; $Q_p = 2\pi f_p \times R5C2$; $K_p = 1 + R2/R3$. Анализ приведенных выражений показывает, что резонансную частоту и добротность можно регулировать соответственно резисторами R4 и R5, исключив подбор номиналов других пассивных элементов. Пределы регулировки первого параметра ±400 % (дальнейшее их расширение может повлечь за собой самовозбуждение фильтра на резонансной частоте), второго — 0...20 (верхнее значение ограничено входным сопротивлением ОУ).

Рассматриваемое схемотехническое построение фильтра позволяет получить оптимальные параметры (необходимое произведение усиления на чувствительность, минимальный шум и максимальный динамический диапазон [3]), в том случае, если емкость конденсатора C1=C2=C, а сопротивления резисторов R1—R4 равны $R_0 = 1/2\pi f_p C$. Резистор R5 обеспечивает требуемую добротность. Его сопротивление определяется выражением: $R5 = R_0 \cdot Q_p$. Точный подбор R_0 не требуется, достаточно выбрать резистор со стандартным номиналом R_d, близким к R_0. Разность между этими сопротивлениями можно скомпенсировать, подобрав номинал резистора R4 равным R_0^2/R_d.

Упрощенная принципиальная схема одного частотного канала эквалайзера приведена на рис. 3. Полосовой фильтр включен в цепь параллельной ООС по напряжению. Коэффициент усиления зистора R1 в логарифмическом масштабе близка к линейной, максимальное значение коэффициента усиления определяется сопротивлением резистора R2. В соответствии с изложенными принципами был спроектирован десятиполосный эквалайзер, принципиальная схема которого приведена на рис. 4. На схеме показан только один частотный канал, остальные ему идентичны. Номиналы элементов всех десяти канальных фильтров приведены в таблице.

Из условия минимума шумов оптимальная добротность фильтров выбрана равной 1,4.

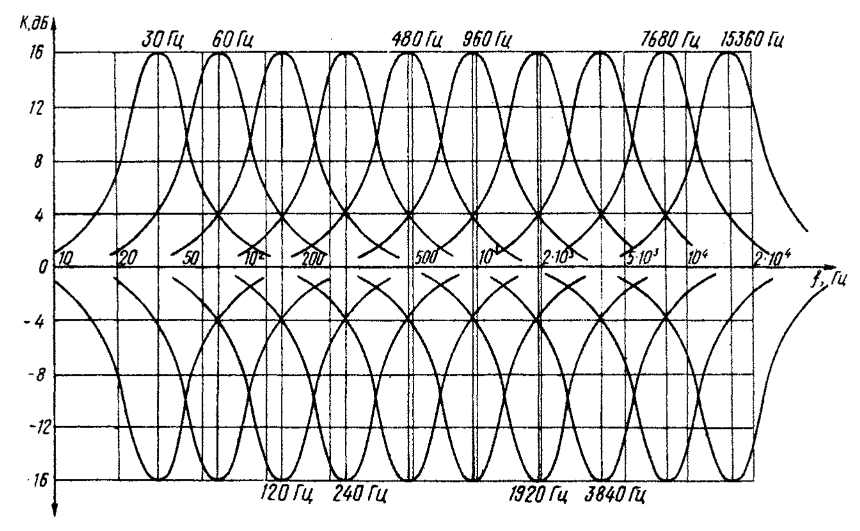


Рис. 5

фильтра на резонансной частоте из условия оптимальности его параметров выбран равным 2. Коэффициент усиления темброблока на резонансной частоте определяется в этом случае (при условии идеальности ОУ) выражением: $K_т = (2R_0 + R2 - 2R_0 n)/(2R_0 n + R2)$, где n=0...1 — коэффициент, характеризующий положение движка резистора R1 (в крайнем левом, по схеме, положении он равен 0, а в крайнем правом — 1). Зависимость коэффициента усиления от положения движка ре-

На ОУ DA1.1 собран буферный каскад с малым выходным сопротивлением, необходимым для нормальной работы темброблока, на ОУ DA1.2 — основной усилитель, в цепь параллельной ООС которого через резисторы R5 включены полосовые канальные фильтры. На схеме показан один из них, выполненный на ОУ 1-DA2.1 и 1-DA2.2. Форма его АЧХ регулируется резистором 1-R5, резонансная частота — 1-R12, добротность — 1-R8. Резисторы 1-R13 и 1-R7 ограничивают диапазон регу-

Номиналы элементов фильтра	Частота настройки фильтра, Гц									
	30	60	120	240	480	960	1 920	3 840	7 680	15 360
R9, R10, R11, кОм	5,1	5,6	6,2	6,8	4,7	5,1	5,6	6,2	6,2	6,8
C7, C8, мкФ	1	0,5	0,22	0,1	0,068	0,033	0,015	0,0068	0,0033	0,0015

лировки соответственно резонансной частоты и добротности фильтров, конденсаторы 1-С3, 1-С5, 1-С6, 1-С9 корректируют АЧХ ОУ, 1-С2, 1-С4 предотвращают его самовозбуждение на частоте единичного усиления. Для повышения устойчивости фильтра емкости конденсаторов 1-С6, 1-С9 выбраны большими, чем рекомендуется типовой схемой включения ОУ. Возникающий при этом спад АЧХ ОУ в области высших частот практически не влияет на работу фильтров, так как частота среза АЧХ ОУ с такой коррекцией лежит выше максимальной резонансной частоты фильтров. Резистор 1-R6 определяет величину максимального усиления (ослабления) сигнала на резонансной частоте. Уменьшив его сопротивление, можно увеличить диапазон регулировки фильтра до ±40 дБ, однако делать это целесообразно только в специальных случаях, например, при использовании таких фильтров в темброобразующих устройствах ЭМИ. В этих случаях может быть полезным и расширение диапазонов регулировки резонансных частот и добротности фильтров, а также вынесение регулирующих резисторов R8 и R12 на переднюю панель устройства.

Питается эквалайзер от двуполярного источника напряжением ±15 В, потребляемый ток — 50 мА. АЧХ канальных фильтров эквалайзера показаны на рис. 5. Они снимались при среднем положении движков резисторов R5 всех фильтров.

Темброблок одного стереоканала эквалайзера собран на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, верхнее покрытие используется как общий провод. Чертеж печатной платы приведен на рис. 6. С усилителем ЗЧ темброблок соединен разъемом РПМ23-32Г5, плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ-0,125, малогабаритных керамических конденсаторов К50-6 (С10 и С12), дросселей Д 0,15 (L1 и L2), переменных резисторов СП3-23Б с характеристикой А (R5), подстроечных типа СП5-3 (R8, R12), на плате эти резисторы установлены один над другим. В подборе резисторов и конденсаторов нет необходимости. Отклонение их номиналов от указанных на схеме может достигать соответственно ±10 и ±40 %.

ОУ DA1 и DA2 К157УД2 могут быть заменены на К551УД2 и К140УД20. Можно использовать и одинарные ОУ К140УД7, К153УД1 и дру-

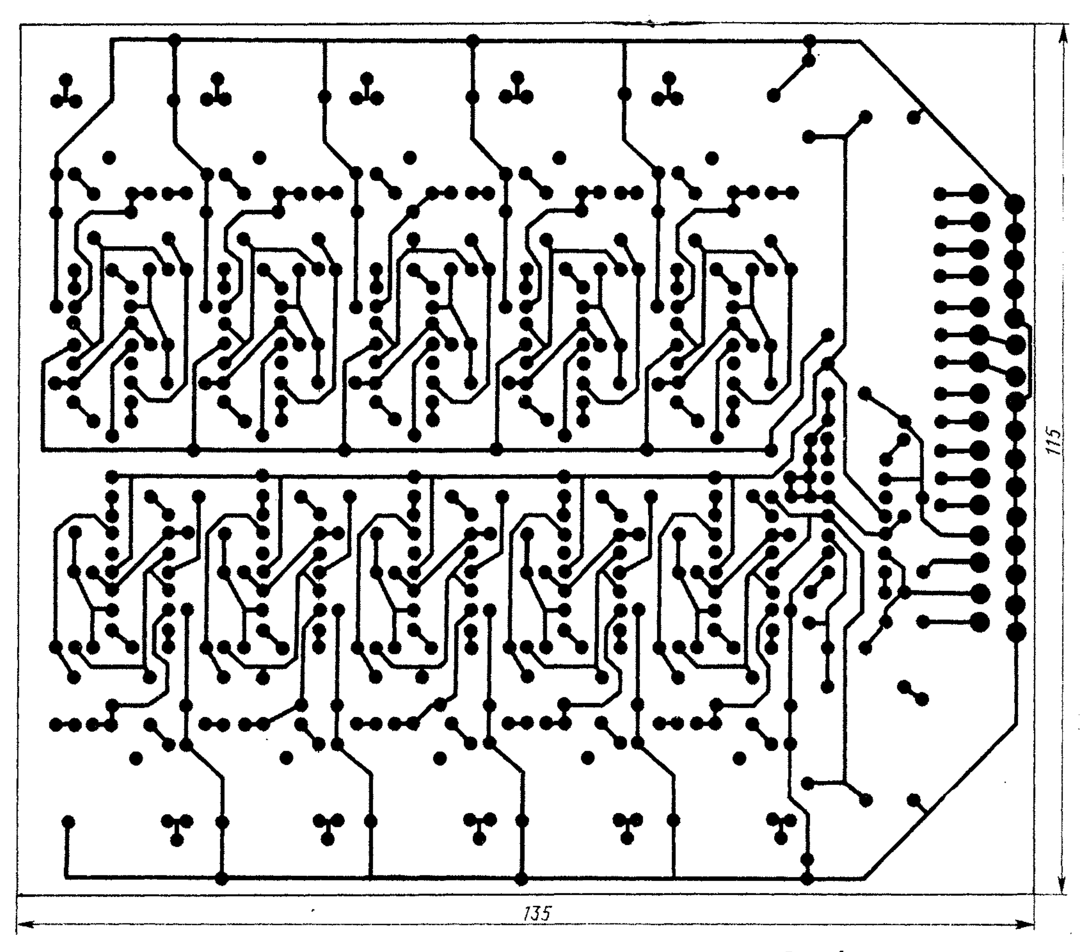
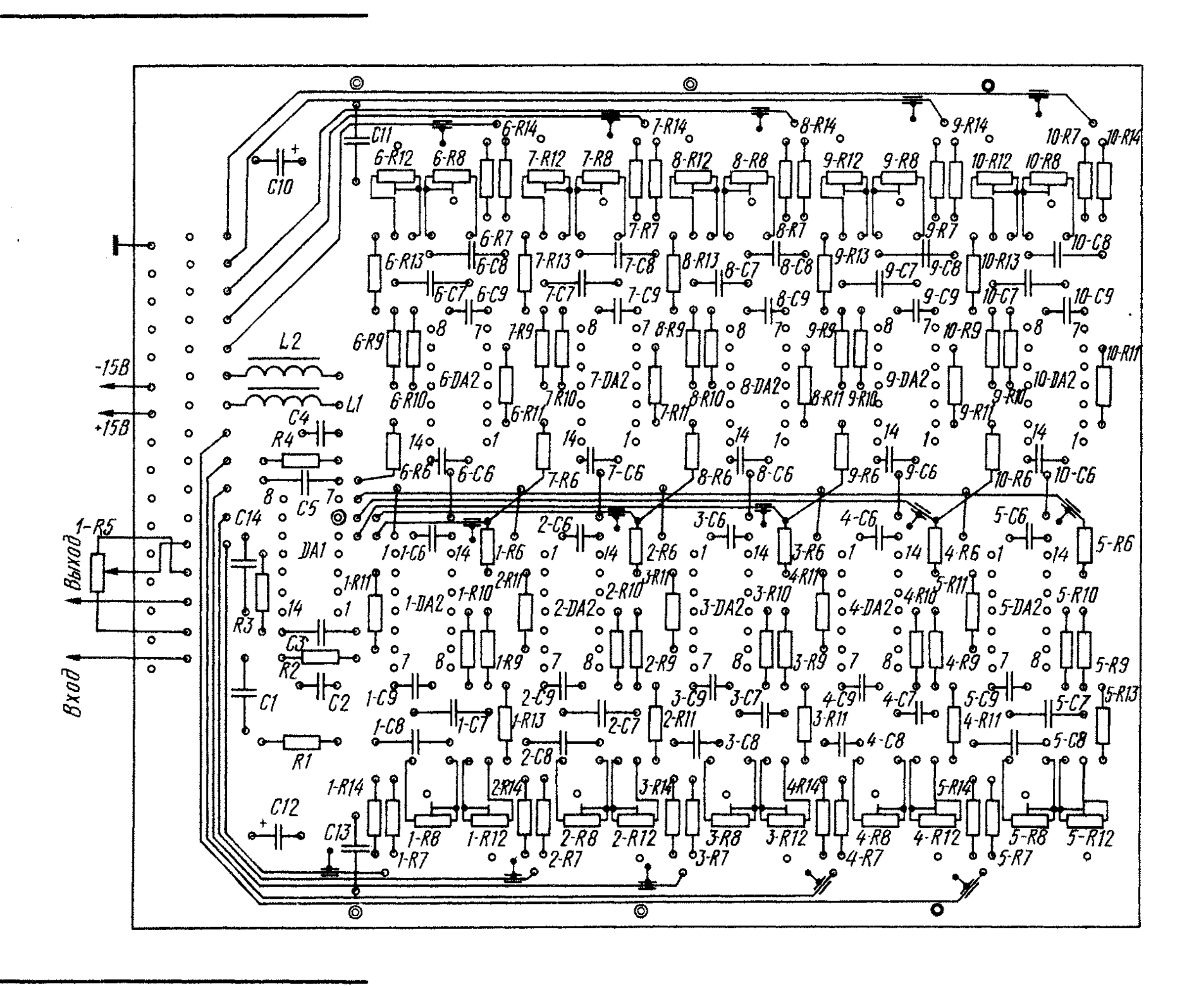


Рис. 6

гие аналогичные с соответствующими цепями коррекции. Нельзя применять ОУ с полевыми транзисторами на входе, поскольку это приводит к трудно устранимому самовозбуждению на резонансных частотах фильтров. Соединения фильтров с разъемом, а также разъема с резисторами R5 должны выполняться экранированным проводом. Резисторы R6 установлены на плате вертикально, одним выводом они припаяны к плате, другим — к проводу, соединяющему их с резистором R3.



Общий провод, со стороны печатного монтажа, соединен с верхним покрытием печатной платы перемычками, проходящими через отверстия, обведенные на рис. 6,б окружностями. Свободные выводы 10 и 12 микросхем DA1, DA2 в печатную плату не впаяны.

Перед налаживанием эквалайзера отключают его фильтры от ОУ DA1, затем подают на них напряжение питания и проверяют постоянное напряжение на их выводах. Если в каком-либо фильтре оно превысит ±20 мВ, заменяют соответствующий ОУ. Так поступают и в случае самовозбуждения фильтра, разумеется, проверив предварительно правильность монтажа. После этого на вход каждого из фильтров поочередно подают синусоидальный сигнал с частотой, равной резонансной частоте фильтра, и, подключив к его выходу милливольтметр переменного тока или осциллограф, резистором R12 настраивают фильтр по максимуму напряжения на его выходе. Для установки требуемой добротности фильтров $Q_р=1,4$ на их входы также подают синусоидальный сигнал с частотой, равной резонансной. Измерив напряжение на выходе фильтра, увеличивают или уменьшают частоту вдвое и резистором R8 устанавливают на выходе фильтра вчетверо меньшее напряжение. После настройки фильтра переменные резисторы R8 и R12 можно заменить постоянными, подобрав их сопротивления с точностью ±3 %. Проведя эту операцию для всех фильтров, соединяют их с ОУ DA1 и резисторами R5.

А. КОЗЛОВ

г. Горький

ЛИТЕРАТУРА

1. **Галченков Л., Владимиров Ф.** Пятиполосный активный.— Радио, 1982, № 7, с. 39—42.
2. **Зыков Н.** Многополосные регуляторы тембра.— Радио, 1978, № 5, с. 40—41.
3. **Мошице Г., Хорн П.** Проектирование активных фильтров.— М.: Мир, 1984.



Особенности выбора элементов стабилизаторов

Стабилизаторы напряжения с регулирующим элементом в минусовом проводе, собранные на микросхемах К142ЕН1, К142ЕН2, обычно выполняют по схеме, показанной на рис. 1. Практика показывает, что выполнение рекомендаций (Л) по выбору элементов стабилизатора из-за недостаточной четкости и полноты часто не обеспечивает его нормальной работы. Помещенные здесь соображения позволяют в определенной мере облегчить налаживание стабилизаторов.

Прежде всего отметим, что микросхема DA1 питается выходным напряжением стабилизатора, прикладываемым к выводам 4 и 8. Следовательно, выходное напряжение стабилизатора должно находиться в пределах 12...20 В в случае применения микросхемы К142ЕН1 и 20...40 В для К142ЕН2. При построении стабилизированных источников двуполярного напряжения (например, 2×15 В) плюсовое плечо выполняют на микросхеме К142ЕН2, а минусовое — на К142ЕН1.

После определения типа применяемой микросхемы наиболее важный этап — это выбор стабилитрона VD1. Неверный выбор напряжения стабилизации стабилитрона служит основной причиной плохой работы отрицательного плеча стабилизатора, что проявляется в повышенном уровне шумовой составляющей и неустойчивой работе при колебаниях входного напряжения.

Стабилитрон выбирают из условий допустимого режима работы применяемой микросхемы. Чтобы обеспечить минимальное значение выходного (между выводами 13 и 8) напряжения $U_{выхDA1min}$ микросхемы, необходимо выполнить условие $U_{вых}-U_{VD1}\geqslant U_{выхDA1\,min}$ (где $U_{вых}$ — выходное напряжение стабилизатора; U_{VD1} — напряжение стабилизации стабилитрона VD1), откуда $U_{VD1}\leqslant U_{вых}-U_{вых\,DA1\,min}$. С другой стороны, чтобы обеспечить минимальное значение входного напряжения $U_{вх\,DA1\,min}$ микросхемы, необходимо соблюдение неравенства: $U_{VD1}+U_{вых\,DA1\,min}\geqslant U_{вх\,DA1\,min}$, откуда $U_{VD1}\geqslant U_{вх\,DA1\,min}-U_{вых\,DA1\,min}$.

Таким образом, стабилитрон VD1 нужно выбирать из условия: $U_{вх\,DA1\,min}-U_{вых\,DA1\,min}\leqslant U_{VD1}\leqslant U_{вых}-U_{вых\,DA1\,min}$. Подставив численные значения параметров микросхемы, получаем:

$6\ В\leqslant U_{VD1}\leqslant U_{вых}-3\ В$ для К142ЕН1;

$8\ В\leqslant U_{VD1}\leqslant U_{вых}-12\ В$ для К142ЕН2,

в то время, как в рекомендациях [Л] аналогичные выражения имеют вид:

$7\ В\leqslant U_{VD1}\leqslant 17\ В$ для К142ЕН1;

$7\ В\leqslant U_{VD1}\leqslant 37\ В$ для К142ЕН2.

Нетрудно убедиться, что эти рекомендации по выбору напряжения стабилитрона VD1 не всегда обеспечивают допустимый режим работы микросхемы, что и является причиной неработоспособности стабилизаторов. Стабилитрон VD1 нужно выбирать с учетом значения требуемого выходного напряжения стабилизатора.

В заключение следует отметить особенность подключения резистора R7 в минусовом плече стабилизатора с улучшенными выходными параметрами, когда резистор R8 заменяют стабилитроном. Движок резистора R7 в таком устройстве необходимо соединять с верхним по схеме выводом этого резистора (рис. 2), а не с нижним. Иначе напряжение на выводе 12 микросхемы будет фиксировано стабилитроном VD2 относительно вывода 8 и резистор R7 не обеспечит регулировку выходного напряжения стабилизатора в заданных пределах.

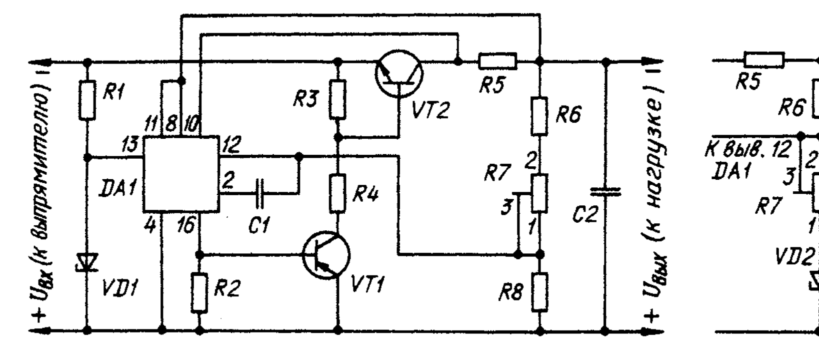


Рис. 1

Рис. 2

А. МИХАЙЛОВ

г. Алма-Ата

ЛИТЕРАТУРА

Кудряшов Б. и др. Аналоговые интегральные микросхемы. Справочник.— М.: Радио и связь, 1981, с. 147—157.

Стабильный генератор импульсов

Существенным недостатком импульсных генераторов на микросхемах ТТЛ, широко применяемых в радиолюбительской практике, является сильная зависимость частоты от окружающей температуры и напряжения питания. В пределах допустимых условий эксплуатации нестабильность достигает 20 и более процентов.

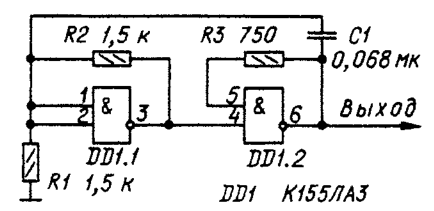
Значительно повысить стабильность частоты колебаний позволяет схемотехническое решение генератора, показанное на рисунке. Нетрудно заметить, что от традиционного импульсного генератора он отличается наличием делителя R1R2 и несколько необычным включением элемента DD1.2.

В процессе работы генератора перепады выходного напряжения элемента DD1.2 через конденсатор C1 передаются на вход элемента DD1.1. При этом напряжение на конденсаторе соответственно меняет знак. Сначала конденсатор заряжается током через внутренние демпфирующие диоды на входе элемента DD1.1, а далее — вытекающим входным током того же элемента. Из-за нелинейного сопротивления диодов длительность первого этапа зарядки почти не изменяется, тогда как время второго сильно зависит от напряжения питания и уровня порогового напряжения.

Начальные условия зарядки и разрядки конденсатора C1 определяются разностью между сигналом 1 на входе элемента DD1.1 и небольшим остаточным напряжением на выходе элемента

DD1.2. Оно превышает сигнал 0 в результате действия связи выхода с входом через резистор R3, на котором устанавливается пороговое напряжение.

Анализ работы генератора показывает, что при увеличении напряжения питания увеличивается напряжение логической 1, а с повышением температуры корпуса микросхемы уменьшается пороговое напряжение, а вместе с ним и остаточное на выходе элемента DD1.2. Поэтому пропорционально повышается начальный потенциал левой обкладки конденсатора C1, что



вызывает увеличение длительности его разрядки. Время зарядки при этом сокращается, так как она происходит под действием большего напряжения до более низкого порога.

Таким образом, процессы перезарядки конденсатора взаимно компенсируются. Наиболее точного уравновешивания можно добиться при одинаковой зависимости изменения температурной составляющей времени разрядки и остаточного напряжения от изменения порогового напряжения. Конденсатор одновременно разряжается через резистор R1 и резистор R2. Остаточное напряжение задает резистор R3. Следовательно, наибольшая стабильность частоты может быть достигнута при равенстве сопротивления резистора R3 сопротивлению цепи параллельно соединенных резисторов R1 и R2.

Можно также отметить, что протекание тока разрядки конденсатора C1 сразу через два резистора позволяет увеличить их сопротивление. В результате уменьшается нагрузка на микросхему, что также положительно сказывается на повышении стабильности.

При указанных номиналах генератор вырабатывает импульсы с частотой около 8 кГц, его нестабильность уменьшается до нескольких процентов при изменении как температуры, так и напряжения питания. Для улучшения формы импульсов и нагрузочных характеристик можно рекомендовать включение на выходе генератора дополнительного инвертора.

К. МЕД

г. Тамбов

МАГНИТОЛА «Радиотехника МЛ-6201-стерео»

Магнитофон-приставка магнитолы «Радиотехника МЛ-6201-стерео» выполнен на базе двухмоторного лентопротяжного механизма (ЛПМ) РЭМЗ-1, предназначенного для транспортирования магнитной ленты в кассетах МК-60 и МК-90 со скоростью 4,76 см/с. Магнитофон имеет демпфированный кассетоприемник, при его открывании ЛПМ автоматически останавливается, а при закрывании возвращается в исходный режим.

Через приводной резиновый ремень, надетый на шкив приемного подкассетного узла, ЛПМ сопряжен с механическим трехдекадным счетчиком расхода ленты. На приемном шкиве счетчика закреплен электромагнит, выполняющий функции датчика автостопа в паре с датчиком холла BY (A6), обеспечивающего остановку ЛПМ при окончании ленты в кассете.

Электрическая схема ЛПМ приведена на рис. 3. На этом же рисунке показано подключение стирающей B1 и универсальной B2 головок к вилкам XP1 и XP2. Постоянство скорости движения магнитной ленты обеспечивается стабилизатором скорости вращения двигателя, выполненным по мостовой схеме. В диагональ моста включен ведущий двигатель ЛПМ M2, в цепь обратной связи — усилитель постоянного тока на микросхеме DA1. Для увеличения нагрузочной способности к ее выходу подключен эмиттерный повторитель на транзисторе VT2. Номинальная скорость ленты устанавливается резисто-

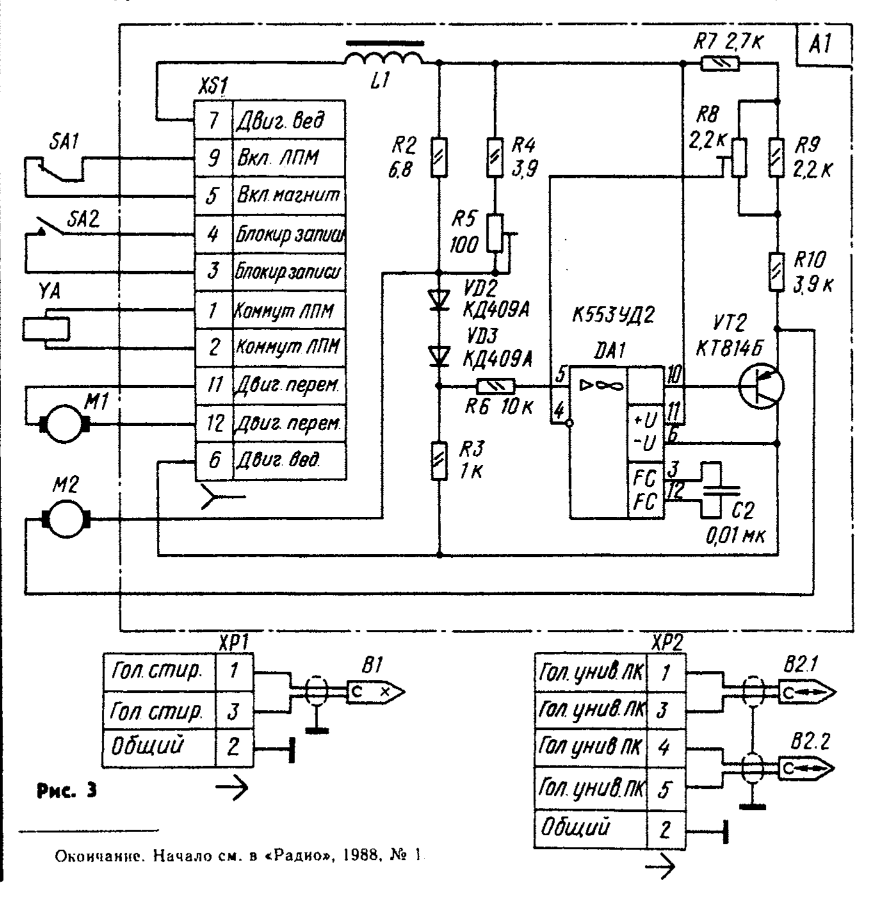


Рис. 3

Окончание. Начало см. в «Радио», 1988, № 1

ром R8, коэффициент детонации регулируется резистором R5. Дроссель L1 подавляет помехи электродвигателя М2.

Электронные узлы магнитофона-приставки «Радиотехника-6201-стерео» смонтированы на пяти печатных платах: А5 (усилитель записи — воспроизведения), А4 (телефонный усилитель), А3 (индикатор уровня записи — воспроизведения), А2 (шумоподави-

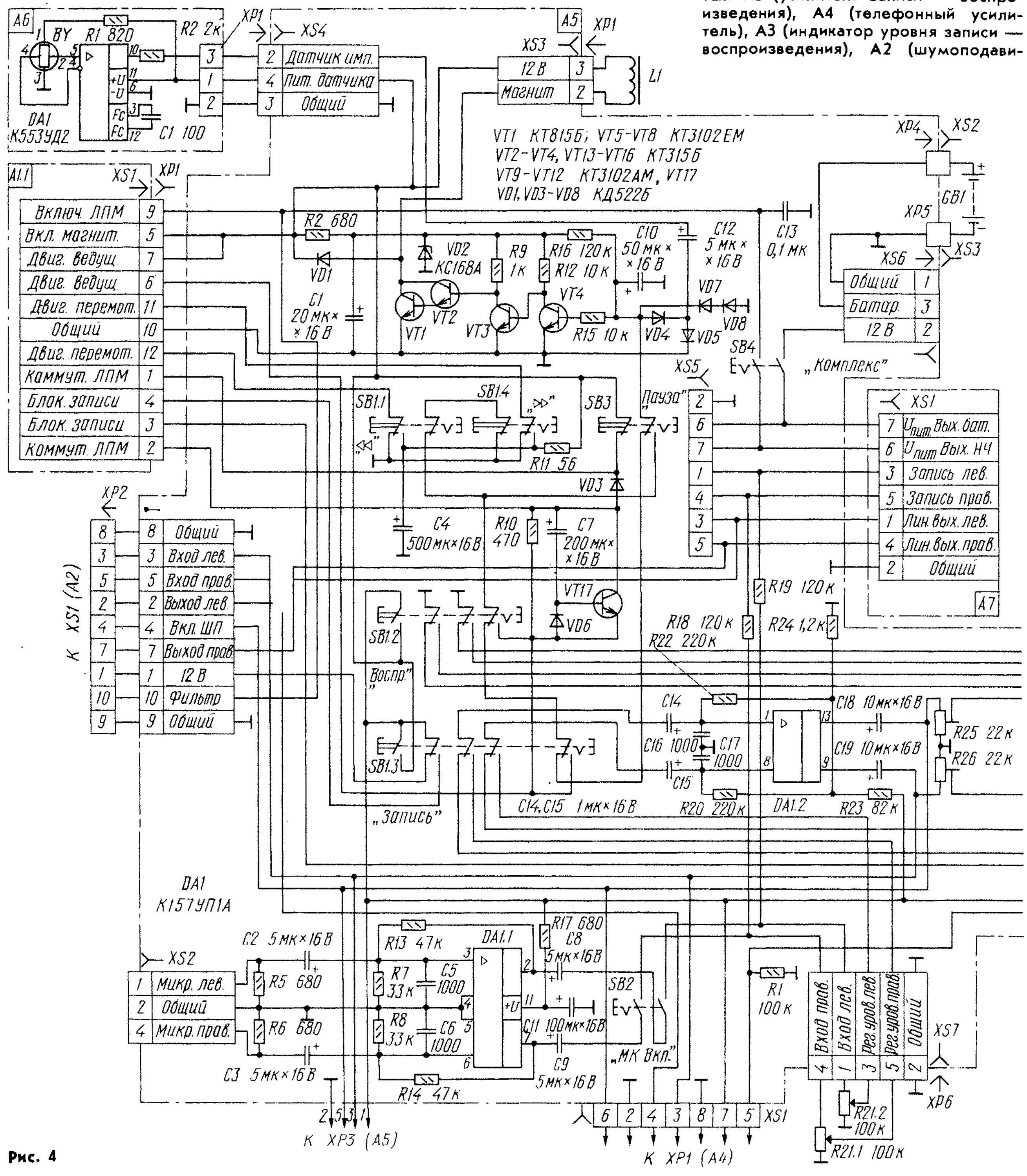
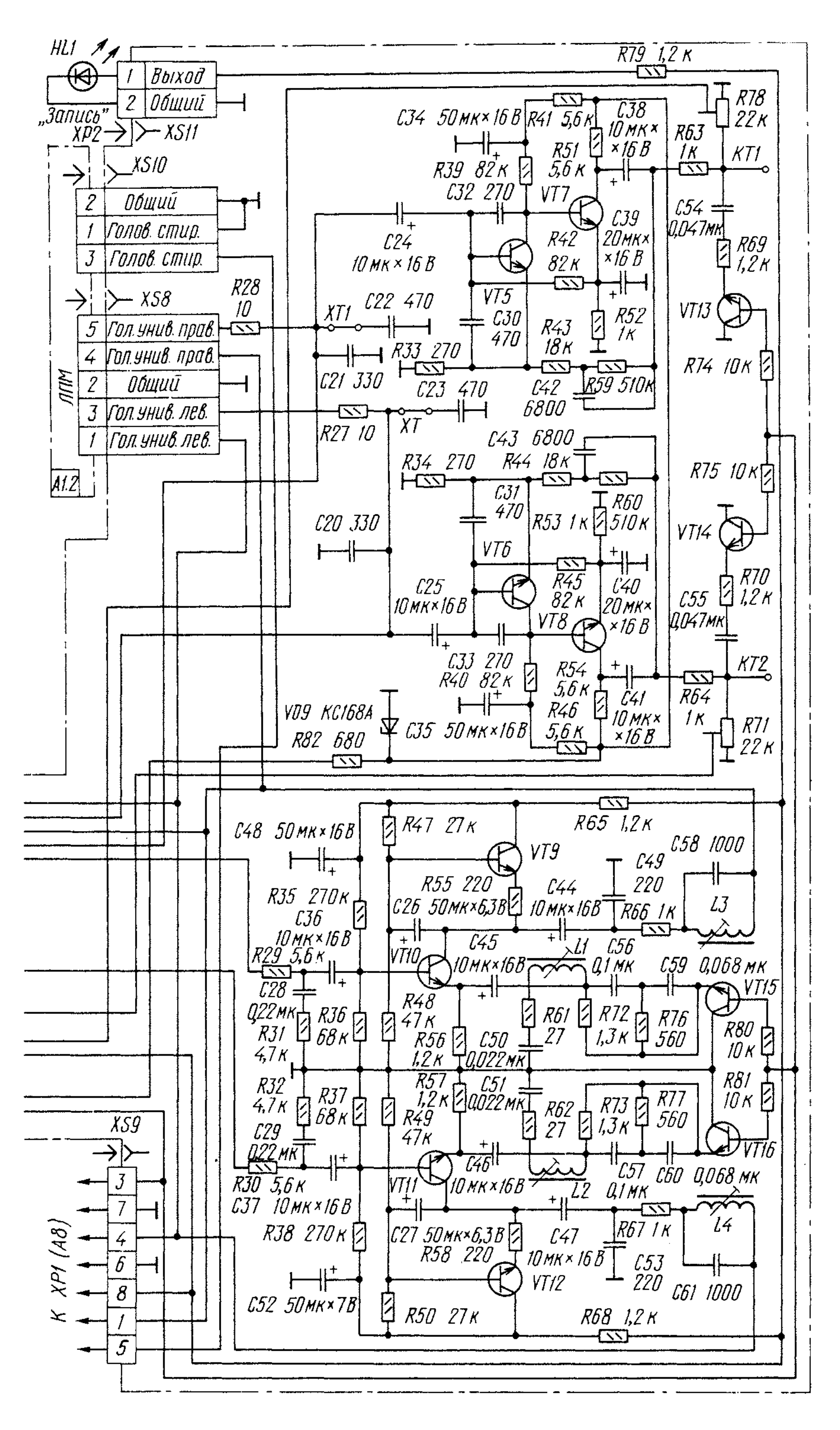


Рис. 4

тель), А6 (датчик автостопа) и А8 (генератор стирания и подмагничивания).

В режиме воспроизведения стереофонический сигнал с универсальной головки В2.1, В2.2 (рис. 3) через розетку XS8 (рис. 4) поступает на входы усилителей воспроизведения на транзисторах VT5, VT7 (правый канал) и VT6, VT8 (левый канал). Усиленные сигналы снимаются с движков подстроечных резисторов R78, R71 и через контакты переключателя режимов работы SB1.3 попадают на входы линейного усилителя на ОУ DA1.2. С его выхода через контакты розетки XS1 они подаются далее на входы телефонного усилителя (А4, рис. 5), через контакты разъема ХР2 (А5) — XS1 (А2) на входы устройства шумопонижения (рис. 7) и через контакты разъема ХР3 (А5) — XS1 (А3) на входы индикатора уровня записи — воспроизведения (рис. 6). В зависимости от положения переключателя SB2 (рис. 5) сигнал может быть обработан или не обработан шумопонижающим устройством. С его выхода через контакты 2, 7 разъема XS1 (А2) — ХР2 (А5) сигнал поступает на линейный выход XS1 (А7).



В режиме записи сигнал через контакты 1, 4 розетки XS5 (А5) или контакты 3, 5 розетки XS1 (А7) и контакты 1, 4 разъема XS7—ХР6 поступает на регуляторы уровня записи R21.1 и R21.2, а затем на вход линейного усилителя на ОУ DA1.2 (А5). С выхода ОУ усиленный сигнал подается на телефонный усилитель (А4) и индикатор уровня записи (А3) и одновременно (с движков подстроечных резисторов R25, R26) на вход усилителей записи на транзисторах VT11, VT12 (левый канал) и VT9, VT10 (правый канал). С выхода усилителей записи записываемый сигнал через розетку XS9 (А5) вместе с сигналом подмагничивания (ХР1—А8) подается на стереофоническую универсальную головку В2.1, В2.2 (рис. 3). При записи сигналов с микрофона (контакты 1, 4 розетки XS2 платы А5) они предварительно усиливаются ОУ DA1.1 и только после этого поступают на регуляторы уровня записи R21.1 и R21.2.

Генератор тока стирания и подмагничивания (ГСП) выполнен на транзисторах VT4, VT5 (А8, рис. 8). На транзисторе VT2 собран питающий ГСП стабилизатор напряжения. При работе с лентой CrO₂ (переключатель SB1 на рис. 5 нажат) напряжение, поступающее со стабилизатора, возрастает и амплитуда тока подмагничивания увеличивается. Одновременно срабатывают ключи на транзисторах VT13—VT16 (см. рис. 4), через которые к усилителю записи подключаются дополнительные цепи коррекции.

На транзисторах VT1—VT4 платы А5 построено устройство автостопа ЛПМ. При отсутствии на его входе (база транзистора VT4) импульсов с датчика автостопа (А6) оно срабатывает и через

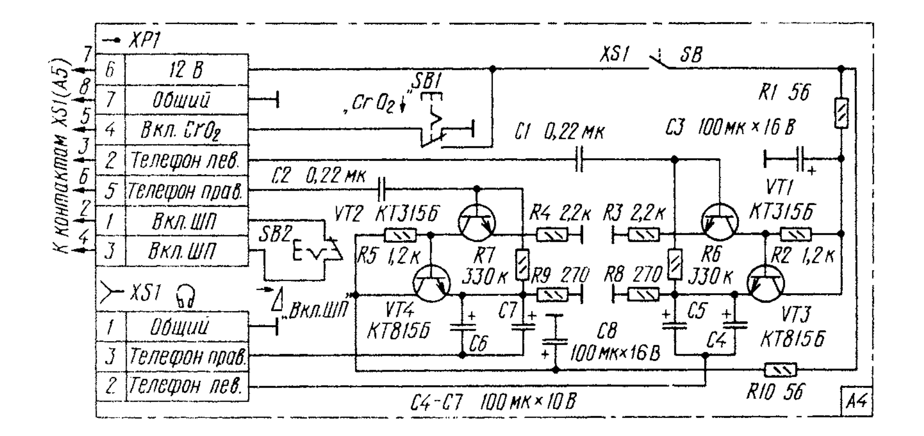


Рис. 5

Рис. 6

разъем XS3—XP1 подает на электромагнит L1 постоянное напряжение. В результате электромагнит также срабатывает и переводит ЛПМ в режим «Стоп».

Телефонный усилитель двухкаскадный (рис. 5). Он собран на транзисторах VT1—VT4, охваченных цепью ООС. Номинальная выходная мощность его 50...150 мВт. Питание на телефонный усилитель подается только при подключении к розетке XS1 стереофонических телефонов, замыкающих контакты переключателя XS1—SB.

Устройство шумопонижения (рис. 7) выполнено на специализированных микросхемах К157ХП3 (DA1, DA2). Для сохранения их работоспособности при снижении питания от батарей до 8 В в устройство введен обеспечивающий вольтодобавку преобразователь напряжения на микросхеме DA3.

Индикатор уровня записи — воспроизведения (A3, рис. 6) состоит из усилителей сигналов индикации VT1, VT3, VT5, (VT2, VT4, VT6), стабилизаторов тока через светодиоды VT7 (VT8), пороговых устройств VT9, VT11, VT13, VT15, VT17 (VT10, VT12, VT14, VT16, VT18) и собственно элементов инди-

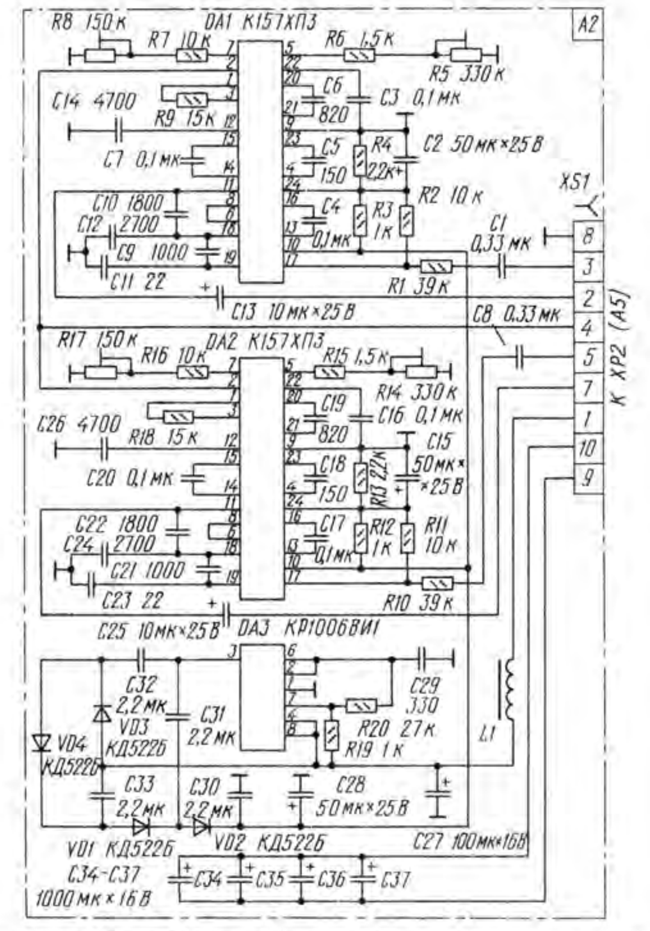


Рис. 7

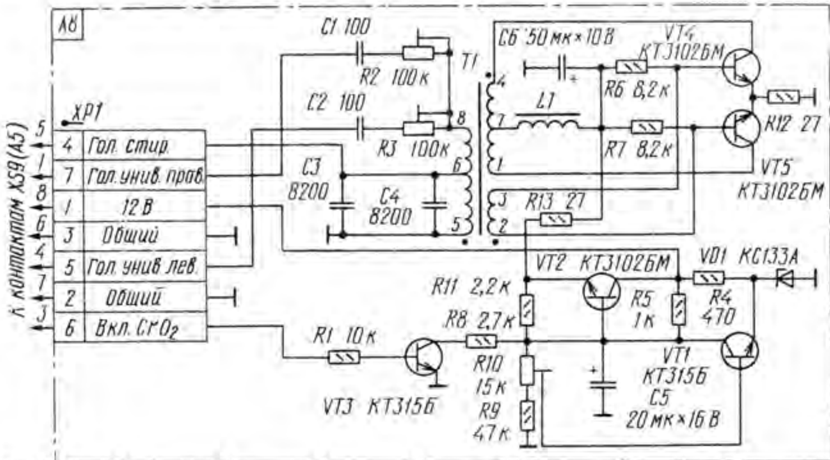


Рис. 8

кации HL1, HL3..., HL2, HL4... соответственно левого и правого каналов.

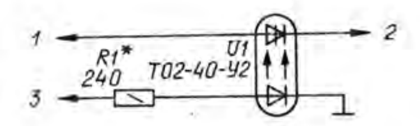
Блоки магнитолы «Радиотехника-6201-стерео», включая АС, с помощью специальных межблочных соединителей могут быть и собраны в единую жесткую конструкцию и расставлены по отдельности в произвольном порядке.

Н. МАХНЕВ

г. Рига

ВАРИАНТ УСТРОЙСТВА БЛОКИРОВКИ СТАРТЕРА

Описываемое ниже устройство отличается от опубликованного ранее в статье А. Куземы «Устройство блокировки стартера» («Радио», 1987, № 1, с. 28) гораздо меньшим числом деталей. Оно (см. схему) состоит из резистора и оптрона. Фотодинистор оптрона (выводы 1, 2) включают в прямом направлении в разрыв провода от замка зажигания к электромагниту включения стартера, вывод 3 подключают к проводу, питающему сигнальную лампу «Разрядка», а вывод 4 присоединяют к корпусу автомобиля (для случая, когда с корпусом соединен минусовой вывод аккумуляторной батареи).



При повороте ключа в положение «Зажигание включено» на приборном щитке автомобиля загорается сигнальная лампа и вместе с ней светодиод оптрона. При дальнейшем повороте ключа в положение «Стартер» в цепи фотодинистора оптрона начинает протекать ток — оптрон открывается. Стартер запускает двигатель, после чего сигнальная лампа гаснет.

После возврата ключа в положение «Зажигание включено» ток в цепи фотодинистора прекращается — оптрон закрывается. Ошибочный поворот ключа в положение «Стартер» при работающем двигателе не приведет к включению стартера, так как светодиод останется выключенным.

Резистор R1 подбирают таким образом, чтобы ток в цепи светодиода находился в пределах от 15 до 40 мА. Оптрон ТО2-40-У2 можно заменить на ТО125-12,5, ТО6,3-4.

В. ПРУТКОВ

г. Ставрополь

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

В журнале «Радио» № 11 за 1987 год на с. 63 было опубликовано объявление бюро рекламы ЦКБИТ о продаже наложенным платежом радиодеталей. Многие читатели обратились в редакцию с вопросом о причинах несоответствия для некоторых деталей существующих розничных цен и цен, указанных в объявлении.

Действительно, в объявлении по вине бюро рекламы были указаны завышенные цены на целый ряд радиодеталей. Сейчас цены приведены в соответствие с действующими розничными.

Как сообщил представитель предприятия, во всех выполненных заказах в расчет принималась действительная, а не завышенная стоимость заказов.



Мощный термостабилизатор

Устройство предназначено для поддержания постоянной температуры различных объектов. Его можно использовать для сушки фотоматериалов, обеспечения нужной температуры фоторастворов, для оснащения термошкафов.

Основные технические характеристики

Максимальная мощность нагрузки, кВт	12
Пределы установки стабилизируемой температуры, °С	30...100
Точность поддержания температуры, °С	±0,1
Напряжение питания, В	220
Число фаз питающего напряжения	3

Термостабилизатор состоит из электронного термореле (см. принципиальную схему) и трех одинаковых фазных каналов регулирования мощности. В состав термореле входят компаратор напряжения на ОУ DA1 и формирователь управляющих импульсов на элементах DD2.1, DD2.2. Каждый канал включает в себя генератор импульсов на элементах DD1.1, DD1.2, электронный коммутатор DD1.3, инвертор DD1.4, усилитель тока на транзисторе VT1, нагруженном импульсным трансформатором T1, и тринисторный ключ VS1, VS2.

С выхода термореле на нижний (по схеме) вход элемента DD1.3 поступает сигнал высокого уровня, который разрешает прохождение импульсов с генератора через инвертор на базу транзистора. Диод VD1 способствует более надежному закрыванию транзистора VT1, а диод VD2 защищает его от напряжения самоиндукции первичной обмотки трансформатора T1.

Датчиком температуры термореле служит терморезистор R9. Он включен в измерительный резистивный мост R7R8R12R13, питаемый стабилизированным напряжением. Термореле питается от выпрямителя VD11 — VD14, подключенного к сетевой обмотке трансформатора T2. Второй сетевой трансформатор служит для питания транзисторного усилителя тока фазных каналов и микросхем термостабилизатора.

В положении 1 перемычки XS1 термостабилизатор рассчитан на питание от трехфазной сети напряжением 220 В. При необходимости питания от сети напряжением 380 В вилку переключателя XS1 надо переставить в положение 2.

Трансформаторы T1 во всех каналах одинаковые и намотаны проводом ПЭВ-2 0,41 на кольцевых магнитопро-

VT2 КТ801А ; VD11 - VD14 Д226Д ; VD20 - VD23 Д202Г ; HL4 , HL5 МН6,3-0,28 ; DD2 К155ЛА3

водах типоразмера К31×18,5×7 из феррита 2000НН. Обмотка I содержит 30, а обмотки II и III — по 80 витков.

Трансформатор Т2 выполнен на магнитопроводе Ш20×28. Первичная обмотка — 1430 витков провода ПЭЛ 0,18, обмотки II и III — соответственно 2×99 и 29 витков провода ПЭЛ 0,35.

Сетевой трансформатор Т3 блока питания каналов — готовый мощностью около 30 Вт. Его первичная обмотка рассчитана на напряжение 220 В. Обмотка II должна обеспечивать напряжение 6,5 В при токе нагрузки 0,3 А, III — 7,5 В (3 А), IV — 6 В (0,3 А). Транзистор КТ805А (VT1) можно заменить на КТ803, КТ802 с любым буквенным индексом, КТ801А — на КТ602А. В устройстве использованы конденсаторы К52-1 (С2, С3, С5, С6), К50-16 (С10), К50-6 (С7 — С9), МБМ (остальные). Резисторы R12, R13 — любого типа группы А.

Термостабилизатор собирают в металлическом кожухе. Тринисторы VS1 — VS6 и транзисторы фазных каналов устанавливают на теплоотводы. Разъемы для подключения сети и нагрузки должны быть рассчитаны на соответствующие напряжение и мощность.

Налаживание устройства начинают с проверки напряжения питания микросхем. Если оно отличается от номинального, необходимо подобрать стабилитрон VD19. Затем проверяют работу каждого из фазных каналов. Для этого отключают проводник от вывода 10 элемента DD1.3 и этот вывод временной перемычкой соединяют с выводом 9. На вторичных обмотках трансформатора Т1 должны сформироваться импульсы, открывающие тринисторы. Далее подключают к гнездам нагрузки осветительные лампы (220 В, 60 Вт), и по их зажиганию убеждаются в работоспособности канала. После этого резисторами R12, R13 устанавливают требуемую температуру объекта и восстанавливают соединение входов элемента DD1.3 согласно схеме.

Следует отметить, что для более четкой работы термореле желательно корпус терморезистора соединить с общим проводом, а провод, идущий от терморезистора к электронному блоку, экранировать.

Термостабилизатор может работать и от однофазной осветительной сети. В этом случае его можно упростить, оставив только один из трех каналов. Поскольку мощность нагрузки канала не должна превышать 2 кВт, тринисторы ТД-320 целесообразно заменить на КУ202Н, уменьшив число витков вторичной обмотки трансформатора Т1 (во всех каналах) до 25.

А. МЕРЗЛИКИН,
Ю. ПАХОМОВ

г. Москва

Полуавтоматический фотоэкспозиметр



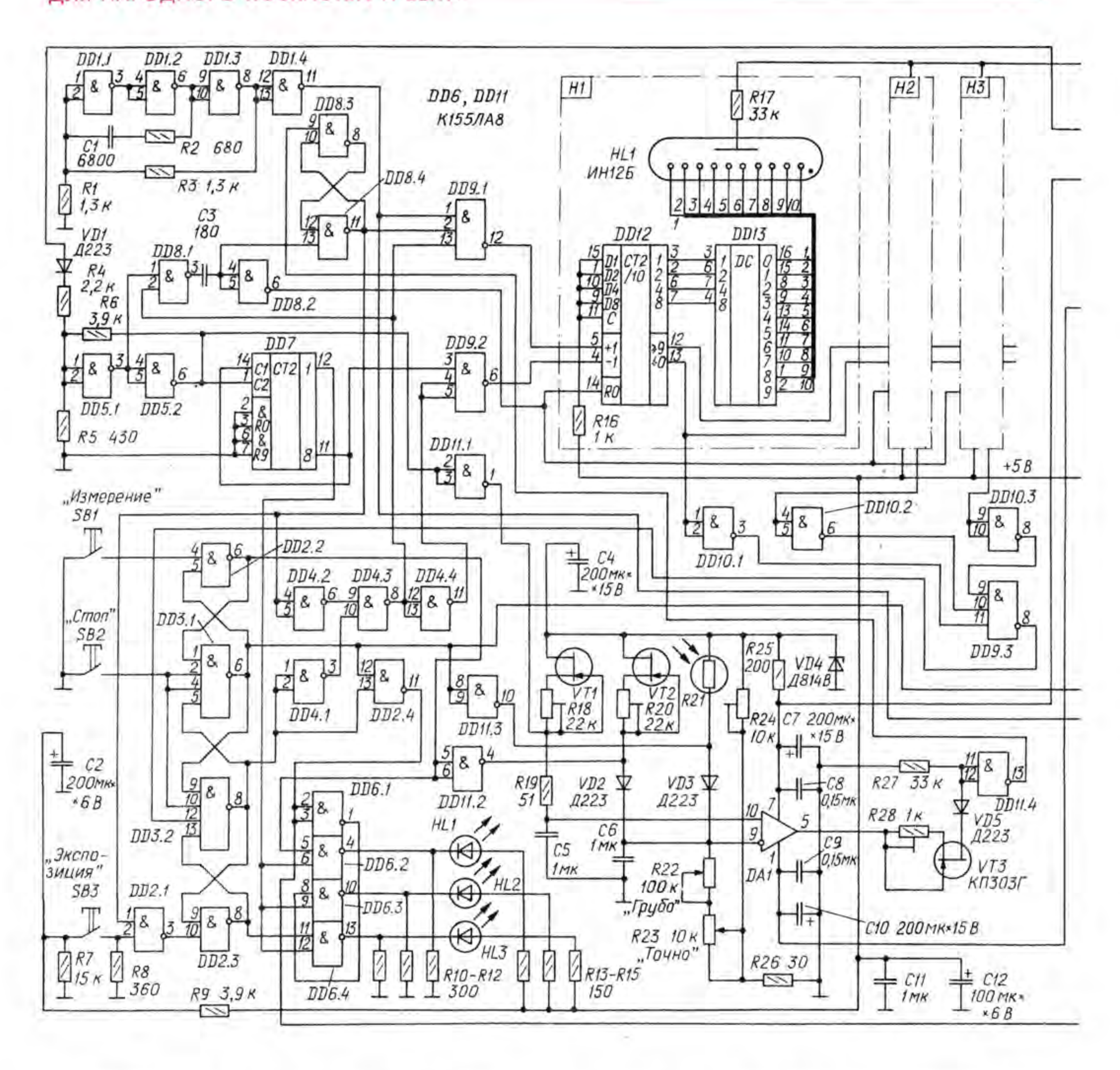
На страницах журнала «Радио» неоднократно публиковались описания цифровых реле времени и экспозиметров для фотопечати. Разумеется, им присущи как достоинства, так и недостатки. Например, у одних устройств выдержку времени приходится устанавливать несколькими коммутационными органами, у других отсутствует ручная установка времени экспозиции. Описываемый ниже полуавтоматический экспозиметр на реверсивных счетчиках свободен от многих недостатков, удобен в пользовании и позволяет экономить фотоматериалы и время при фотопечати.

В основу работы экспозиметра положено измерение тока через фоторезистор с индикацией результата на трехразрядном цифровом табло в режиме прямого счета и формирование соответствующей выдержки, отображаемой в режиме обратного счета. Прямой счет синхронизирован частотой сети. Собственно счет идет в течение одной половины периода сети, а индикация — в течение другой половины.

В устройство входят блок выбора режима работы (кнопки SB1—SB3, RS-триггер на элементах DD2.2, DD3.1, DD3.2, DD2.3) с узлом индикации (светодиоды HL1—HL3, элементы DD6.1—DD6.4), тактовый генератор (элементы DD1.1—DD1.4), логический блок (элементы DD2.4, DD4.1—DD4.4, DD5.1, DD5.2, DD8.1, DD8.2, DD9.1, DD9.2, DD11.1—DD11.3, триггер DD8.3, DD8.4, счетчик DD7), блок счета импульсов и индикации (счетчики DD12, дешифраторы DD13, элементы DD10.1—DD10.3, DD9.3), блок измерения (транзисторы VT1—VT3, ОУ DA1, фоторезистор R21, элемент DD11.4), блок электронных ключей (элементы DD14.1, DD14.2, тринисторы VS1, VS2) и блок питания.

Устройство имеет три режима работы (см. схему). В режиме «Измерение» экспозиметр балансируют по «серому тону» на проекции негатива переменными резисторами R22 «Грубо» и R23 «Точно». В промежуточном режиме «Стоп» табло индицирует результат измерения в секундах. Возможна и ручная установка или коррекция выдержки от 0,1 до 99,9 с (теми же регуляторами «Грубо» и «Точно»). В режиме «Экспозиция» табло показывает время, оставшееся до конца обратного счета.

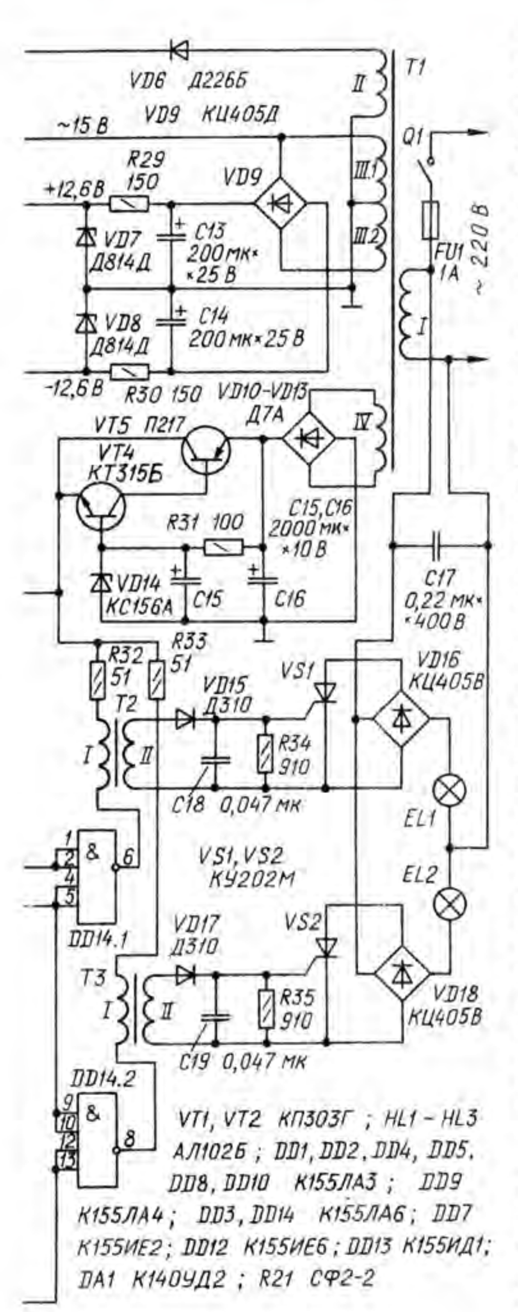
После включения фотоэкспозиметра в сеть нажимают на кнопку «Стоп». Сформированный на выходе элемента DD3.1 сигнал 1 поступает на вход элемента DD14.1 (выводы 1, 2) и разрешает прохождение импульсов с тактового генератора на второй вход элемента DD14.1 (выводы 4, 5). Импульсы этого элемента после трансформации выпрямляет диод VD15, и постоянное напряжение с конденсатора С18 открывает тринистор VS1 — включается лампа EL1 красного фонаря. Частота генератора — около 100 кГц.



RS-триггер блока выбора режима работы имеет три устойчивых состояния, каждое из которых соответствует нажатию на ту или иную кнопку SB1—SB3. Для определения необходимого времени экспонирования фотобумаги нажимают на кнопку SB1. Элемент DD3.1 сформирует сигнал низкого уровня, запрещающий прохождение импульсов генератора через элемент DD14.1 — лампа EL1 погаснет. На выходе инвертора DD2.4 сформируется сигнал высокого уровня, который разрешит прохождение импульсов с генератора через элемент DD14.2 — загорится лампа EL2 фотоувеличителя.

К входам ОУ DA1 подключены два стабилизатора тока на транзисторах VT1, VT2 и цепь R21VD3 фотодатчика, коммутируемые инверторами DD11.1—DD11.3.

В режиме «Измерение» инвертор DD11.2 отключает стабилизатор тока на транзисторе VT2 от инвертирующего входа ОУ DA1, а элемент DD11.3 подключает к этому входу цепь фотодатчика. Одновременно с этим сигнал 1



с выхода элемента DD4.3 разрешит прямой счет трехразрядному реверсивному счетчику блока индикации, а сигнал 0 с выхода элемента DD4.4 запретит обратный счет.

На элементах DD5.1 и DD5.2 собран триггер Шмитта, который формирует прямоугольные импульсы частотой 50 Гц из синусоидального напряжения с частотой питающей сети, снимаемого с обмотки III.1 трансформатора T1. В конце каждого положительного полупериода этого напряжения на выходе элемента DD8.1 формируется спад импульса, который устанавливает счетчики DD12 блока индикации в нулевое состояние. RS-триггер на элементах DD8.3, DD8.4 переключается и разрешает прямой счет — импульсы тактового генератора начинают заполнять счетчик.

Одновременно с этим на выходе инвертора DD11.1 появляется сигнал высокого уровня и через стабилизатор тока на транзисторе VT1 начинает заряжаться конденсатор C5. Как только напряжение на нем превысит падение напряжения на резисторах R22, R23, R26, на выходе инвертора DD11.4 будет сформирован сигнал 0. В результате триггер DD8.3, DD8.4 переключится и остановит счет импульсов. В течение следующего полупериода сети табло индицирует состояние счетчика.

Время экспонирования определяют следующим образом. Устанавливают негатив в увеличитель и после кадрирования и наводки на резкость вносят фоторезистор в зону «серого тона». Вращением ручек «Грубо» и «Точно» устанавливают на табло контрольное число, соответствующее используемому типу фотобумаги. Поскольку свойства бумаги различного типа существенно отличаются, необходимо будет составить таблицу таких контрольных чисел для наиболее часто используемых типов бумаги. Для индикации полученной выдержки нажимают на кнопку «Стоп». Лампа увеличителя гаснет, а лампа фонаря загорается. Состояние счетчика изменяется, и табло индицирует необходимое значение экспозиции. Точность его определения зависит от линейности фоторезистора, а также от точности определения «серого тона».

Для экспонирования фотобумаги нажимают на кнопку «Экспозиция». Через резистор R8 начинает разряжаться конденсатор C2, и через несколько миллисекунд на выходе элемента DD2.1 сформируется сигнал 0, который переключит триггер DD2.3, DD3.2 — зажигается лампа увеличителя (лампа фонаря гаснет). Когда на входах элемента DD4.2 сформируется сигнал высокого уровня, он отключит формирователь обнуляющего импульса, а инвертор DD4.4 разрешит обратный счет.

При достижении нулевого состояния реверсивного счетчика на выходе элемента DD9.3 сформируется сигнал 0, который переключит триггер DD2.3, DD3.2 в исходное состояние. Лампа увеличителя гаснет, разрешается работа формирователя обнуляющего импульса и начинается прямой счет. Экспонирование может быть повторено необходимое число раз. Прервать процесс экспонирования можно нажатием на кнопку «Стоп».

Для равномерности регулировки в устройстве использованы переменные резисторы (R22, R23) группы В. Конденсатор C5 — МБМ. Светодиоды — любые, желательно красного или оранжевого свечения. Диоды VD2, VD3 выбирают с малым обратным током. Для того чтобы не перегружать элементы DD14.1, DD14.2, тринисторы должны быть выбраны с током открывания по управляющему электроду не более 30 мА. Транзистор VT3 подбирают по начальному току стока, равному примерно 3 мА. Фоторезистор СФ2-2 можно заменить на ФП9-2, но тогда сопротивление резисторов R22, R23 необходимо уменьшить в 2...3 раза. Вместо ОУ К140УД2А можно использовать КР544УД1А, КМ551УД1.

Трансформатор T1 — мощностью 15...20 Вт. Переменное напряжение, снимаемое с обмотки II, равно 180... 200 В при токе 10...15 мА; с обмотки III — 15...17 В при токе 40...50 мА; с обмотки IV — 7...7,5 В при токе не менее 1 А. Трансформаторы T2, T3 — идентичны. Они содержат каждый по две одинаковые обмотки по 100 витков, намотанные проводом ПЭВ-2 0,1 на кольце типоразмера К20×12×6 из феррита 1000НМ. Размеры кольца и материал некритичны и могут быть произвольными, лишь бы на нем разместились обе обмотки.

Налаживают экспозиметр с помощью обычного авометра. Перед включением устройства движки переменных и подстроечных резисторов устанавливают в положение, соответствующее максимальному сопротивлению, выход инвертора DD11.1 соединяют перемычкой с общим проводом. После этого устанавливают авометр в режим измерения тока и подключают его параллельно диоду VD5. Включив экспозиметр и уменьшая сопротивление резистора R28, устанавливают ток около 3 мА. На выходе элемента DD11.4 прибор покажет сигнал высокого уровня.

Подключив авометр параллельно резисторам R22, R23 и уменьшая сопротивление резистора R20, устанавливают ток в пределах 25...30 мА. При этом напряжение на инвертирующем входе ОУ будет около 3 В. Удаляют перемычку с выхода элемента DD11.1 и, уменьшая сопротивление резистора R18, добиваются остановки показания цифрового индикатора. Переводят переменные резисторы R22, R23 в положение нулевого сопротив-

зения и перемещают движок подстроечного резистора R24 до показания индикатора 00.1, а затем назад, добиваясь нулевого показания.

Проверяют работу счетчика при максимальном сопротивлении резисторов R22, R23. Если счетчик переполнен и показание цифрового индикатора находится в пределах от 00,0 до 20,0, то надо уменьшать сопротивление резистора R18 до появления на табло числа 99,9. Если это не удается, следует изменить частоту генератора заменой конденсатора C1.

Если устройство нечетко входит в режим «Экспонирование», то надо конденсатор C2 заменить на другой, большей емкости. На входе элемента DD2.1 в течение 2...3 периодов сети, но не более 0,1 с должен быть сигнал 1.

В заключение коротко о том, как составить таблицу контрольных чисел для каждого типа фотобумаги. Сначала на фоторезистор датчика надевают светонепроницаемый чехол. В режиме «Стоп», изменяя небольшими ступенями сопротивление резисторов R22, R23 от минимума до максимума (показания на табло при этом будут изменяться от 0 до 99,9 с), делают несколько контрольных отпечатков на фотобумаге, например, «Унибром», каждый раз нажимая на кнопку «Экспозиция», и записывают показание табло, соответствующее каждому отпечатку.

Выбрав лучший отпечаток, этими же резисторами устанавливают на табло ту экспозицию, которая была записана для этого отпечатка.

После этого нажимают на кнопку «Измерение» прибора, снимают чехол с фоторезистора, помещают его в зону «серого тона» проекции негатива и записывают показание табло. Оно и будет контрольным числом для бумаги «Унибром».

Таким же образом определяют контрольное число и для остальных типов фотобумаги. Если для какого-либо типа бумаги контрольное число оказывается близким к нулю, необходимо закрыть фоторезистор полупрозрачной пленкой (например, вырезанной из негатива) и повторить весь процесс.

К недостаткам прибора следует отнести невысокую стабильность третьей значащей цифры, особенно при больших выдержках. Например, после получасовой работы при выдержке 99,5 с третья цифра меняет значение от 3 до 7. При малой выдержке изменение значения почти отсутствует.

В. ЧИРИЧКИН

г. Жданов



Микромощные стабилизаторы напряжения

Один из наиболее важных показателей радиоэлектронной аппаратуры с автономным питанием — экономичность входящих в ее состав узлов. В микромощных стабилизаторах напряжения, описанных ниже, источник образцового напряжения выполнен не на стабилитроне, минимальный рабочий ток которого равен нескольким миллиамперам, а на полевом транзисторе с p-n переходом [Л]. Образцовым в этом случае будет напряжение отсечки транзистора. Подобное схемное решение позволило снизить потребляемый стабилизатором ток примерно до 100 мкА. Приняв дополнительные меры по обеспечению термостабильности выходного напряжения, такие стабилизаторы можно использовать в качестве источников образцового напряжения (ИОН) весьма высокой точности.

Первый вариант стабилизатора напряжения собран на частотно-скорректированном операционном усилителе К154УД1Б (рис. 1), обладающем большим коэффициентом усиления по напряжению ($K_U \geqslant 2 \cdot 10^5$) и малым потребляемым током ($I_п \leqslant 1{,}2 \cdot 10^{-4}$ А). Несмотря на простоту схемы, стабилизатор обладает высокими техническими характеристиками:

Потребляемый ток, А	10^{-4}
Коэффициент стабилизации, не менее	$4 \cdot 10^4$
Выходное сопротивление, Ом, не более	10^{-3}
Максимальный ток нагрузки, А	10^{-2}
Температурный коэффициент выходного напряжения, 1/°С, не более	$5 \cdot 10^{-4}$

Напряжение смещения полевого транзистора VT1, являющееся в стабилизаторе образцовым, формируется на резисторе R1. ОУ DA1 включен по схеме неинвертирующего усилителя, коэффициент усиления которого задан делителем R2R3, включенным в цепь отрицательной обратной связи. Так как на неинвертирующий вход ОУ DA1 подано образцовое напряжение $U_{обр}$, то на его выходе будет $U_{вых} = (R3/R2 + 1) \cdot U_{обр}$.

Сток полевого транзистора VT1 подключен к выходу стабилизатора, поэтому образцовое напряжение поддерживается с очень высокой точностью. Испытания показали, что при увеличении питающего напряжения от 6,7 В до 32 В изменение выходного напряжения не удается зарегистрировать пятиразрядным цифровым вольтметром Щ68002 (с разрешающей способностью 0,1 мВ на пределе 10 В). Таким образом, нестабильность выходного напряжения в рассмотренном стабилизаторе обусловлена в основном качеством его пас-

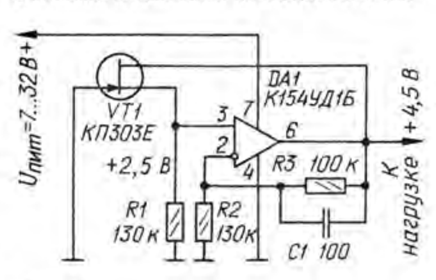


Рис. 1

сивных элементов (резисторов) и температурной зависимостью образцового напряжения.

Эту зависимость можно свести практически к нулю ценой небольшого увеличения потребляемого тока. Дело в том, что для полевых транзисторов самых различных типов существует такое значение тока стока, при котором напряжение затвор-исток не зависит от температуры.

Кстати, из [Л] известно, что это значение для транзисторов с p-каналом и напряжением отсечки 1...2 В лежит в пределах от 25 до 250 мкА. В действительности эти пределы, видимо, шире, чем принято считать. Так, для одного из экземпляров полевого транзистора, проверенного в рассмотренном стабилизаторе, оно оказалось равным 650 мкА.

Благодаря высоким техническим характеристикам, описанный стабилизатор напряжения целесообразно использовать и в аппаратуре с сетевым питанием. Входное напряжение не должно

превышать 32 В. Для увеличения допустимого тока нагрузки ее надо подключать к выходу ОУ DA1 через эмиттерный повторитель на транзисторе соответствующей мощности. При токе, большем 1 А, скорее всего потребуется составной повторитель на двух транзисторах. Необходимое значение выходного напряжения устанавливают, подбирая резисторы R2, R3. Для обеспечения нормальной работы ОУ DA1 образцовое напряжение не должно быть менее 2 В, а выходное (на выводе 6) — не более ($U_{пит}$ — 2) В.

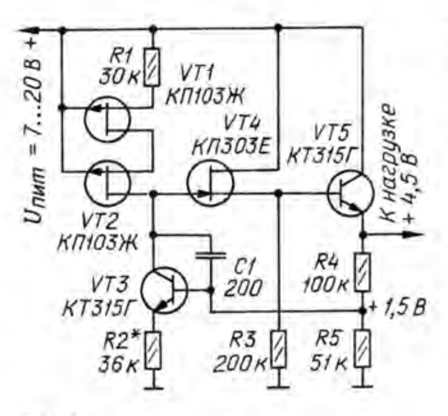


Рис. 2

Принципиальная схема второго варианта стабилизатора изображена на рис. 2. Собран он на широко распространенных элементах и имеет следующие технические характеристики:

Потребляемый ток, А, не более	$9\cdot10^{-5}$
Коэффициент стабилизации	$8\cdot10^{2}$
Выходное сопротивление, Ом	$2\cdot10^{-2}$
Максимальный ток нагрузки, А	$5\cdot10^{-2}$
Температурный коэффициент выходного напряжения, 1/°С, не более	$5\cdot10^{-5}$

Интересной особенностью этого стабилизатора является использование в качестве термокомпенсирующего элемента стабилизатора тока на полевых транзисторах VT1, VT2, который, кроме того, выполняет и свою основную функцию динамической нагрузки с большим внутренним сопротивлением. В отличие от первого варианта, здесь имеется возможность задания токового режима работы транзисторов, а значит, и потребляемой мощности. Например, если увеличить сопротивление всех резисторов в несколько раз, то потребляемый ток соответственно уменьшится.

Стабилизатор построен по компенсационной схеме. Управляющий элемент выполнен на транзисторе VT3, включенном по схеме ОЭ. Этот элемент охвачен глубокой отрицательной обратной связью через составной повторитель напряжения на транзисторах VT4, VT5. Нагрузкой транзистора VT3 служит стабилизатор тока VT1, VT2, R1. Благодаря каскодному включению удалось получить очень большое внутреннее сопротивление стабилизатора тока — около 150 МОм, что значительно улучшило технические характеристики всего устройства в целом.

Для того чтобы повторитель напряжения VT4, VT5 не оказывал влияния на ток, протекающий через транзисторы VT1—VT3, первый транзистор повторителя выбран полевым. Второй транзистор повторителя должен быть биполярным, так как, благодаря большей крутизне характеристики по сравнению с полевым, это позволяет значительно уменьшить выходное сопротивление повторителя напряжения и стабилизатора в целом.

Идея температурной стабилизации выходного напряжения сводится к следующему. Напряжение $U_{БЭ}$ между базой и эмиттером биполярного транзистора при фиксированном токе коллектора имеет отрицательный температурный коэффициент —2 мВ/°С [Л]. В свою очередь, ток стока полевого транзистора в области микротока из-за температурного дрейфа напряжения отсечки, равного примерно +2 мВ/°С, зависит от температуры с коэффициентом около $+10^{-3}$/°С. Этот ток, протекая через резистор R2 стабилизатора, создает падение напряжения, которое при определенном значении сопротивления R2 будет иметь температурный коэффициент +2 мВ/°С. Таким образом, выходное напряжение, равное $U_{вых}=(U_{БЭ3}+U_{R2})$ (R4/R5+1), от температуры зависеть почти не будет ($U_{БЭ3}$ — напряжение на эмиттерном переходе транзистора VT3). Наименьшего значения температурного коэффициента можно добиться, если тщательно подобрать резистор R2.

Для надежной работы узла термокомпенсации необходимо поддерживать разность температуры p-n переходов транзисторов VT1 и VT3 на предельно минимальном уровне (не более 0,05°С). Наиболее просто эту проблему можно решить, обеспечив тепловой контакт между корпусами этих транзисторов. Но эта мера не всегда оправдана и может оказаться излишней. Если отсутствуют факторы, которые могут стать причиной теплового градиента (близко расположенные нагревающиеся детали, например, теплоотводы мощных транзисторов), то корпусы транзисторов VT1 и VT3, даже установленных отдельно, будут иметь одинаковую температуру с точностью до нескольких сотых долей градуса. Собственная же тепловая мощность, выделяющаяся в них, не превышает 30 мкВт, а это приводит к повышению температуры кристалла полупроводника не более чем на 0,03 °С (типичное значение теплового сопротивления переход — окружающая среда для маломощных транзисторов равно 0,5...1 °С/мВт). Это показывает, что высокая термостабильность выходного напряжения может быть обеспечена в ряде случаев и без теплового контакта корпусов транзисторов VT1 и VT3.

При выборе деталей для стабилизаторов особое внимание нужно уделить отбору полевых транзисторов по напряжению отсечки. Для первого варианта стабилизатора (рис. 1) оно должно быть больше 2 В. Транзистор VT1 во втором варианте (рис. 2) должен иметь напряжение отсечки в пределах 0,6...1 В, VT2 — 1,8...2,2 В, VT3 — 1...3 В. Других особых требований к транзисторам не предъявляется, поэтому вместо КП303Е можно использовать транзисторы серий КП302 и КП307, вместо КТ315Г — КТ3102Г, КТ3102Е, КТ342Б, КТ342В.

Так как стабилизатор тока VT1VT2R1 (рис. 2) представляет собой двухполюсник, то вместо полевых транзисторов с р-каналом можно применить транзисторы с n-каналом, соблюдая при этом нужную полярность включения.

В качестве замены ОУ К154УД1Б можно рекомендовать К140УД12 и КР1407УД2, но у них другая цоколевка и допустимый ток нагрузки менее 1 мА. Корректирующий конденсатор С1 — любой керамический серий КМ-5, КМ-6 и др.

При невысоких требованиях к временной и температурной стабильности выходного напряжения в стабилизаторах лучше использовать резисторы МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25 с допуском 5 %, в противном же случае все резисторы (кроме R3 на рис. 2) должны быть прецизионными, например, С2-13-0,25 с допуском 0,1 %.

Налаживание стабилизаторов состоит в установке нужного значения выходного напряжения выбором соотношения сопротивления резисторов цепи обратной связи. В каждом стабилизаторе приняты меры для устранения самовозбуждения на высокой частоте путем включения в цепь отрицательной обратной связи корректирующих конденсаторов С1 небольшой емкости. Тем не менее вероятность появления паразитной генерации не исключена. Это возможно при наличии на выходе стабилизаторов нагрузки с емкостью 500 пФ...0,1 мкФ. Для устранения паразитной генерации достаточно включить оксидный конденсатор емкостью 1...10 мкФ параллельно нагрузке стабилизатора.

С. ФЕДИЧКИН

пос. Менделеево Московской обл.

ЛИТЕРАТУРА

Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. — М.: Мир, 1984, т. 1, с. 599.

РАДИОКОНСТРУКТОР «ЧАСЫ-БУДИЛЬНИК ЭЛЕКТРОННЫЕ»



Три года назад на прилавках магазинов появился новый радиоконструктор — «Часы электронные». Он вызвал живейший интерес у радиолюбителей, ибо предоставлял возможность не просто изготовить при небольших денежных затратах (цена набора — 16 руб.) хорошие электронные часы, но и на практике прикоснуться к самой современной микроэлектронике. Ведь «сердце» этих часов — большая интегральная микросхема К145ИК1901 представляет собой микроконтроллер, обладающий широкими функциональными возможностями. Недаром вскоре после публикации в нашем журнале, в которой мы познакомили читателей с радиоконструктором «Часы электронные» [1], в редакцию непрерывным потоком пошли письма с предложениями по усовершенствованию часов, изготовленных из этого набора. Их было так много, что обзор самых лучших из присланных схемных решений (реализация полного набора функций микроконтроллера, введение будильников, источники питания и т. д.) заняло восемь журнальных полос [2]. Недавно мы снова возвращались к этой теме [3]. Как сообщили нам с завода-изготовителя, всего за два года и девять месяцев (данные по состоянию на октябрь прошлого года) было выпущено 184 тысячи наборов «Старт 7176» (так в торговле называется радиоконструктор «Часы электронные»). Реализация этих наборов осуществляется через сеть магазинов культтоваров, фирменные магазины-салоны «Электроника», а также через ЦТБ Роспосылторга.

Для тех, кто хотел бы иметь законченную конструкцию, а не встраивать часы в какой-либо бытовой прибор (радиоприемник и т. д.), набор «Старт 7176» имеет один недостаток — в него не входит корпус. Да и будильник (точнее сигнальное устройство) надо изготавливать самостоятельно.

В этом году в магазины поступит новый вариант этого набора — «Старт 7231 часы-будильник электронные» (см. фото). Этот набор не только имеет изящный корпус, но и реализует в часах полный набор функций (см. [2]), которые имеет микроконтроллер К145ИК1901. Изготовленные из набора часы позволяют:

— отсчитывать время в часах и минутах или в минутах и секундах;

— осуществлять обратный отсчет заранее установленного времени с выдачей звукового сигнала по его истечении (максимальная выдержка 59 мин. 59 сек.);

— выдать звуковые сигналы при совпадении текущего времени с заранее установленными значениями в двух независимых режимах («Будильник-1» и «Будильник-2»);

— остановить индикацию текущего времени (с продолжением его отсчета).

В радиоконструкторе «Старт 7231» предусмотрена коррекция хода часов, установка текущего времени и времени срабатывания будильников (в часах и минутах), а также установка времени выдержки таймера (в минутах и секундах). Точность хода часов не хуже ±0,5 сек. за сутки.

Сигналы таймера и будильников звучат в течение одной минуты, причем у таймера сигнал непрерывный, а у будильников прерывистый. Здесь следует отметить, что в микроконтроллере К145ИК1901 не предусмотрено включение и выключение будильников какими-либо управляющими сигналами. Отключить их можно только установкой несуществующего времени (например, 25 часов) и последующим восстановлением требуемого значения. Вот почему часы целесообразно дополнить каким-нибудь миниатюрным выключателем, разрывающим цепь управления сигнальным устройством будильников и таймера.

Питаются часы от сетевого блока питания, входящего в комплект набора. Потребляемая ими мощность не превышает 8 Вт. Масса вместе с блоком питания не более 800 г. Радиоконструктор имеет два варианта сборки — настольный или настенный. Корпус часов непрозрачный, а индикатор (ИВЛ1-7/5) закрыт светофильтром. Габариты — 115×89×28 мм. Сигнальное устройство собрано на микросхеме К561ЛА9 и двух транзисторах КТ361.

В качестве излучателя будильников и таймеров использован пьезокерамический звонок ЗП-3.

Цена набора — 25 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радиоконструктор «Часы электронные».— Радио, 1985, № 4, с. 62.

2. **Георгиев К.** Часы-будильник из набора «Старт 7176».— Радио, 1986, № 6, с. 40—41; № 7, с. 29—32.

3. **Крупецких Г.** Еще раз о часах-будильниках из набора «Старт 7176».— Радио, 1987, № 11, с. 30—31.

ТЕЛЕВИЗОРЫ: КАЧЕСТВО И ГАРАНТИИ

«В прошлом году ваш журнал опубликовал несколько статей о качестве отечественных телевизоров. Но о каком их качестве можно говорить, если гарантия на японские телевизоры 10—15 лет, а на наши всего лишь год!»

А. ЛЮКШИН

г. Новокузнецк
Кемеровской обл.

На вопрос нашего читателя мы попросили ответить В. А. Кузнецова — директора фирмы «Телевидео», специализирующейся на экспорте и импорте бытовой теле- и видеоаппаратуре.

— Хочу сказать сразу: слухи о «вечных» японских телевизорах не соответствуют действительности. Срок гарантийного обслуживания бытовой радиоаппаратуры за рубежом колеблется от 6 месяцев до 2 лет. Обычно же гарантируется безотказная работа в течение 1 года. С таким же гарантийным сроком продаются советские телевизоры как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Столь часто бытующее у нас представление, что западная техника никогда не выходит из строя, возникает, наверное, из-за излишней доверчивости к рекламе. Возьмите проспекты западных фирм. Там обязательно будет написано что-то вроде «Наши телевизоры вечны!». Но не все знают, что фирма, выпускающая аппаратуру, никакой ответственности за эти слова не несет. За качество товара отвечает продавец. Поэтому торговые фирмы куда более сдержаны на обещания.

Не правы и те, кто думает, что советские телевизоры неконкурентоспособны на мировом рынке. Они работают в 32 странах мира.

Конечно, основные наши партнеры — страны-члены СЭВ. Но мы экспортируем телевизоры и в такие страны, как Великобритания, ФРГ, Бельгия, Франция, Голландия. Причем цены на нашу продукцию отнюдь не бросовые.

— Владимир Алексеевич, почему же тогда столько нареканий, и, наверное, справедливых, вызывает качество телевизоров у наших покупателей?

— Моделей телевизоров довольно много. Среди них есть и свои лидеры, и свои аутсайдеры. Понятно, что о последних мы слышим гораздо чаще — жалоб всегда пишут значительно больше, чем благодарностей.

И если разобраться, то очень часто нарекания вызывает не столько низкое качество телевизоров, сколько плохая организация ремонта. Любая техника — и наша, и иностранная — ломается. Надо стремиться к тому, чтобы при ее отказе потребитель испытывал минимальные неудобства. Для этого ремонтные мастерские должны выполнять заказы в течение суток. Если поломка сложная, то на время ремонта мастерская должна предоставлять заказчику аналогичный аппарат из своего фонда. Насколько мне известно, так намечалось организовать работу созданной недавно «Орбиты-сервис».

Статистика показывает, что покупатели предъявляют претензии в основном к большим цветным телевизорам. Чего греха таить — и по надежности, и по дизайну лишь немногие отечественные модели таких телевизоров могут выдержать конкуренцию на мировом рынке.

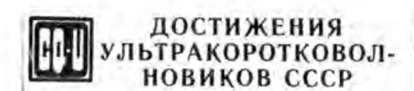
Успех нашей фирмы во многом определяется правильной торговой политикой. Чтобы завоевать прочные позиции на рынке, надо постараться найти свободную нишу в ассортименте. Нам это удалось.

В последние годы во многих странах, как и у нас, в семьях появляются вторые и третьи телевизоры. Это должны быть небольшие, легко переносимые аппараты, которые можно взять с собой на дачу, в загородную поездку. Наши черно-белые и цветные «Юности», «Шилялисы», «Электроники» отвечают этим требованиям.

Но советские телевизоры продаются не только под этими привычными для нас названиями. Многие западные фирмы с удовольствием берутся продавать нашу продукцию под своими марками. Это позволяет нам экономить на рекламе и организации сбыта значительные суммы (одна минута рекламы во время популярной телепередачи стоит сотни тысяч долларов). В то же время это свидетельствует о достаточно высоком качестве советских телевизоров — ведь уважающая себя фирма никогда не поставит свою марку на продукцию, не отвечающую высоким требованиям.

— А каковы перспективы советского телеэкспорта?

— Для его расширения надо стараться учитывать специфические требования потребителей в каждой стране и, конечно, не отставать от технического прогресса. В разрабатываемых сейчас моделях предусматривается установка дистанционного управления, блока для приема передач в любом из распространенных в мире стандартов цветного телевидения. Уверен, что с появлением этих моделей возрастет и спрос на советские телевизоры.



ДОСТИЖЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ СССР

Позывной	Секторы	Квадраты	Области	Очки
RA3LE	23	395	78	
	25	209	47	(67)
	3	20	9	2683
RA3YCR	23	369	83	
	7	74	34	(0)
	1	2	1	1995
UR2RQ	22	368	63	
	6	90	26	(0)
	4	32	8	1945
UA3TCF	30	355	69	
	10	53	17	
	1	1	1	1868
UC2AA	14	325	75	
	6	122	34	(15)
	1	10	5	1789
RB5LGX	19	292	71	
	8	75	33	(0)
	3	6	4	1736
UA3MBJ	16	309	73	
	6	75	24	(2)
	2	11	5	1660
RB5EU	14	284	73	
	7	74	33	(49)
	3	12	6	1660
UR1RWX	13	335	65	
	4	96	25	(135)
	4	25	10	1647
UA3PB	13	283	79	
	7	76	38	1603
UT5DL	17	318	63	
	5	72	18	
	2	7	4	1579
UZ3AWC	9	278	70	
	4	69	27	(0)
	2	16	8	1476
RA3AGS	12	272	69	
	5	57	29	(7)
	1	3	2	1434
UA1ZCL	38	305	43	1395
UY5OE	16	218	67	
	7	52	25	(0)
	2	4	1	1388
RB5GU	15	181	50	
	16	74	19	(91)
	1	8	6	1381
UA9FAD	29	232	67	
	2	22	7	(154)
	1	2	1	1375
RB5AL	12	236	67	
	6	55	31	
	1	3	1	1368
RB5AO	13	258	68	
	3	54	22	
	1	3	3	1350
UB5ICR	11	235	66	
	4	36	21	
	1	9	4	1255

ДОСТИЖЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ

Сибирская зона активности

Позывной	Секторы	Квадраты	Области	Очки
UA0WAN	11	27	11	274
UA9UKO	5	22	13	184
UA0AET	5	17	10	159
UA9YJA	4	18	11	151
UA9KG	6	8	8	146
UA9YEB	4	17	9	139
RA9YJB	3	17	10	129
UA9UMF	4	14	8	128
UA9YAX	3	14	8	113
UZ9UT	2	20	6	100

РАСЧЕТ ТЕПЛООТВОДОВ НА КОМПЬЮТЕРЕ

При конструировании различной радиоэлектронной аппаратуры нередко возникает проблема расчета теплоотводов активных элементов, рассеивающих значительную тепловую мощность. Имеющиеся в радиолюбительской литературе упрощенные формулы и номограммы дают весьма приближенную точность расчета, что зачастую влечет за собой необходимость внесения существенных конструктивных изменений в уже изготовленное устройство. Персональные компьютеры позволяют более точно рассчитывать различные варианты теплоотводов, основываясь на численном решении уравнения Лапласа, описывающего распределение температуры в какой-либо среде в стационарных условиях.

Вниманию читателей предлагается программа для расчета распределения температуры в тонкой прямоугольной пластине, на которой размещено несколько источников тепла. Тонкой принято называть пластину, толщина которой существенно меньше ее длины и ширины.

Температура обеих поверхностей такой пластины практически одинаковая. Это частное, вообще говоря, решение конструктивного выполнения теплоотвода получило в последнее время широкое распространение. Оно, например, соответствует установке нуждающегося в отводе тепла активного элемента, непосредственно на шасси прибора или на его задней стенке. Точность данного расчета тем выше, чем меньше отношение характерного размера активного элемента (например, диаметра корпуса транзистора) к ширине и длине пластины.

Программа (см. таблицу) написана на версии языка Бейсик, известной как «MICROSOFT BASIC» и принятой во многих персональных компьютерах, например, серии IBM PC. При ее составлении тем не менее специально принимались меры, позволяющие исключить операции, характерные только для этих машин, поэтому она без модификаций (или с незначительными очевидными модификациями) может работать и на компьютерах, использующих другие версии языка Бейсик.

При запуске программы компьютер запрашивает, из какого материала предполагается изготовить теплоотвод (алюминий, медь, латунь, мягкая сталь), каков коэффициент («EXPOSED SURFACE RATIO»), характеризующий чистоту обработки его поверхности, и сколько поверхностей будут излучать тепло. У «односторонних» теплоотводов (например, выполняющая его функции задняя стенка прибора без вентиляционных отверстий) с чернением и «средней» чистотой обработки поверхности этот коэффициент полагают равным 1. У теплоотводов с грубо обработанной поверхностью он вдвое больше, а с полированной — вдвое меньше. Если тепло излучают обе поверхности, то указанные значения коэффициентов надо удвоить.

Далее в компьютер вводят данные о местоположении активного элемента. Разделив ширину пластины на три, а длину на пять равных частей, разбивают всю поверхность пластины на 15 условных квадратов (отсчет их ведут от левого верхнего угла слева направо). Источники тепла предполагаются находящимися в центрах соответствующих квадратов и число их, естественно, не может превышать 15. Порядок указания местоположения источников — произвольный. После этого компьютер запрашивает размеры теплоотвода и переходит к расчету распределения температуры поверхности пластины.

Результат расчета — две таблицы на экране дисплея, каждая из которых содержит 15 элементов, соответствующих 15 квадратам рассчитываемой пластины теплоотвода. Первая таблица дает информацию о пространственном распределении источников тепла (0 — отсутствие источника в данном квадрате), а вторая — о температуре в центрах соответствующих квадратов теплоотвода.

Кроме того, на экран выводятся и некоторые промежуточные результаты, характеризующие процедуру последовательного приближения к конечному результату. Вычисления прекращаются, когда изменения в значениях температуры будут меньше 0,02 °С.

Сетку, разбивающую пластину теплоотвода на квадраты (она задается в строке 40), можно сделать и более мелкой. Ограничения здесь накладывает вре-

```
10 REM HEATSINK MODELLING PROGRAM
20 REM J.M.HOWELL JUNE 1986
30 DEF FNA(X)=INT(X*100)/100
40 NX=3:NY=5:N=NX*NY
50 TAMB=25:KR=5.14E-14:KC=1.98E-06
60 DIM W(N),T(N),A(N,N),E(N),DT(N)
70 RESTORE
80 DATA "ALUMINIUM",0.230,2.7,"COPPER",0.377,8.9
90 DATA "BRASS",0.112,8.3,"MILD STEEL",0.052,7.8
100 GOSUB 1490
110 FOR I=1 TO 4
120 READ M$,X,X
130 PRINT I;". ";M$
140 NEXT I
150 PRINT
160 INPUT "SELECT MATERIAL (1-4) ";M
170 IF M<1 OR M>4 THEN GOTO 160
180 INPUT "EXPOSED SURFACE RATIO (0.5-4) ";E
190 IF E<.5 OR E>4 THEN GOTO 180
200 WI=0
210 PRINT:PRINT "ENTER 0 TO FINISH"
220 INPUT "HEAT INPUT (WATTS) ";W
230 IF W<=0 THEN GOTO 340
240 PRINT "GRID LOCATION (1-";NX;",1-";NY;") ";
250 INPUT I,J
260 IF I<1 OR I>NX OR J<1 OR J>NY THEN GOTO 310
270 K=I+J*NX-NX
280 W(K)=W(K)+W
290 WI=WI+W
300 GOTO 320
310 PRINT I;",";J;" IS BEYOND EDGE OF PLATE"
320 PRINT
330 GOTO 220
340 GOSUB 1490
350 PRINT "PLATE DIMENSIONS"
360 INPUT "LONG EDGE (MM) ";Y
370 INPUT "SHORT EDGE (MM) ";X
380 INPUT "MATERIAL THICKNESS (MM) ";Z
390 PRINT
400 IF Z>0 AND X>=Z AND Y>=X THEN GOTO 430
410 PRINT "PLEASE ENTER IN CORRECT ORDER"
420 GOTO 360
430 REM Determine Heat Transfer Properties
440 RESTORE
450 FOR I=1 TO M
460 READ M$,KM,RHO
470 NEXT I
480 HX=KM*Y*Z/X*NX/NY
490 HY=KM*X*Z/Y*NY/NX
500 REM Define Dissipation Coefficient constants
510 B4=(273+TAMB)^4
520 S=X/NX*Y/NY*E
530 REM Find average plate temperature
540 T=50
550 FOR I=1 TO 5
560 GOSUB 1540
570 T=T+WI-NX*NY*H
580 NEXT I
590 REM Find slope of heat loss curve
600 GOSUB 1540
610 HO=H
620 T=T+1
630 GOSUB 1540
640 DHDT=H-HO
650 REM set up jacobian matrix
660 FOR I=1 TO NX
670 FOR J=1 TO NY
680 K=I+J*NX-NX
690 A=DHDT
700 IF I>1 THEN A(K-1,K)=HX:A=A+HX
710 IF I<NX THEN A(K+1,K)=HX:A=A+HX
720 IF J>1 THEN A(K-NX,K)=HY:A=A+HY
730 IF J<NY THEN A(K+NX,K)=HY:A=A+HY
740 A(K,K)=-A
750 NEXT J
760 NEXT I
770 PRINT "Factorising Jacobian"
780 REM perform LU decomposition on jacobian
790 FOR I=1 TO N-1
800 FOR J=I+1 TO N
810 A=-A(I,J)/A(I,I)
820 A(I,J)=A
830 FOR K=I+1 TO N
840 A(K,J)=A(K,J)+A(K,I)*A
```

```
850 NEXT K
860 NEXT J
870 NEXT I
880 PRINT "Solving Equation Set"
890 L=0
900 REM Main iteration loop start
910 REM Find error term
920 FOR I=1 TO NX
930 FOR J=1 TO NY
940 K=I+J*NX-NX
950 T=T(K)
960 GOSUB 1540
970 E=-H+W(K)
980 IF I>1 THEN E=E+HX*(T(K-1)-T)
990 IF I<NX THEN E=E+HX*(T(K+1)-T)
1000 IF J>1 THEN E=E+HY*(T(K-NX)-T)
1010 IF J<NY THEN E=E+HY*(T(K+NX)-T)
1020 E(K)=E
1030 NEXT J
1040 NEXT I
1050 REM solve matrix equation for DT
1060 FOR I=1 TO N-1
1070 FOR J=I+1 TO N
1080 E(J)=E(J)+A(I,J)*E(I)
1090 NEXT J
1100 NEXT I
1110 FOR I=N TO 1 STEP -1
1120 DT(I)=E(I)
1130 FOR J=N TO I+1 STEP -1
1140 DT(I) =DT(I)-DT(J)*A(J,I)
1150 NEXT J
1160 DT(I)=DT(I)/A(I,1)
1170 NEXT I
1180 REM compute norm of DT and update T
1190 D2=0
1200 FOR I=1 TO N
1210 D2=D2+DT(I)*DT(I)
1220 T(I)=T(I)-DT(I)
1230 NEXT I
1240 DT=SOR(D2/NX/NY)
1250 REM Loop monitoring
1260 L=L+1
1270 PRINT "At iteration ";L;" Error in T =";DT
1280 IF DT>.02 THEN GOTO 900
1290 REM Output Results
1300 GOSUB 1490
1310 PRINT MS;" HEATSINK IN AIR AT";TAMB;" DEG C"
1320 PRINT "SIZE =";Y;"BY";X;"BY";Z;"MM"
1330 PRINT "WEIGHT =";X*Y*Z*RHO/1000;"GRAMS"
1340 PRINT:PRINT "HEAT SOURCES (WATTS)"
1350 FOR J=1 TO NY
1360 FOR I=1 TO NX
1370 PRINT TAB(I*12-11);FNA(W(I+J*NX-NX));
1380 NEXT I
1390 PRINT
1400 NEXT J
1410 PRINT:PRINT "TEMPERATURE DISTRIBUTION (DEG C)"
1420 FOR J=1 TO NY
1430 FOR I=1 TO NX
1440 PRINT TAB(I*12-11);FNA(T(I+J*NX-NX)+TAMB);
1450 NEXT I
1460 PRINT
1470 NEXT J
1480 STOP
1490 REM Print title
1500 CLS
1510 PRINT:PRINT "STEADY STATE HEATSINK SIMULATION"
1520 PRINT
1530 RETURN
1540 REM Find heat loss H for temp rise T
1550 A=T+TAMB+273
1560 HR=KR*(A*A*A*A-B4)
1570 HC=KC*SOR(SOR(ABS(T+TAMB)))*T
1580 H=(HR+HC)*S
1590 RETURN
```

мя, необходимое для получения конечного результата (зависимость кубическая!). При принятой нами сетке 5×3 расчет на компьютерах IBM PC занимает примерно полминуты.

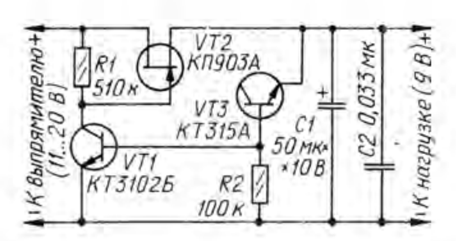
Экспериментальная проверка показала, что отклонение реальных температур теплоотвода от расчетных не превышает нескольких градусов.

Howell J. M. Heatsink simulation on a personal computer.— Electronics & Wireless world, 1986, November, p30—32.

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Этот стабилизатор напряжения очень прост, но имеет весьма высокие параметры и поэтому пригоден для питания самой различной радиоаппаратуры. При очень хорошей экономичности — потребляемый им ток при отсутствии нагрузки не превышает 25 мкА — он обеспечивает ток нагрузки до 0,5 А. Коэффициент стабилизации — около 500, выходное сопротивление 0,07 Ом.

Отличительная особенность стабилизатора — применение в регулирующем элементе мощного полевого транзистора и работа управляющего элемента в режиме микротока. С целью повышения экономичности источником образцового напряжения служит обратносмещенный эмиттерный переход транзистора VT3. Высокое входное сопротивление полевого транзистора и большое сопротивление резистора R1 обусловливают большой коэффициент усиления управляющего элемента, а значит, и высокий коэффициент стабилизации. Стабилизатор не боится замыкания выходной цепи, так как в этом случае ток через транзистор VT2, а значит, и ток нагрузки будут ограничены начальным током стока полевого транзистора.



Другим важным достоинством является то, что при увеличении температуры корпуса регулирующего транзистора крутизна характеристики и начальный ток стока уменьшаются, благодаря чему в режиме перегрузки перегревания регулирующего транзистора с обычным для биполярного транзистора лавинообразным неуправляемым увеличением его тока не происходит. Выбор полевого транзистора VT2 определяет максимально возможный ток нагрузки.

Запуск стабилизатора происходит автоматически. В момент включения транзистор VT1 будет закрыт, поэтому входное напряжение будет поступать на затвор полевого транзистора, что и обеспечивает надежный запуск стабилизатора. Допустимое напряжение сток-исток полевого транзистора равно 20 В, а для его нормальной работы необходимо напряжение 2...3 В, поэтому максимальное выходное напряжение этого стабилизатора может быть 15...17 В. Минимальное напряжение стабилизации определяется напряжением отсечки полевого транзистора и равно примерно 5...7 В.

Для увеличения выходного тока можно использовать параллельное включение двух-трех полевых транзисторов. В этом случае транзисторы следует подобрать с близкими параметрами во избежание неравномерного распределения на них рассеиваемой мощности или в цепь истока каждого из них включить резистор сопротивлением 1...2 Ом.

Для повышения качества выходного напряжения и устойчивости стабилизатора при работе с нагрузкой различного характера предусмотрены конденсаторы C1, C2.

В стабилизаторе вместо транзистора КП903А можно применить КП903Б, КП903В. Регулирующий транзистор следует установить на теплоотвод. Транзистор КТ3102Б можно заменить на КТ3102В—КТ3102Е, КТ342Б, КТ342В; вместо КТ315А подойдет любой из КТ315Б—КТ315Ж. При токе нагрузки не более 50 мА в регулирующем элементе можно использовать транзистор КП303Г. Конденсатор C1 — К
ЛС, МБМ, КМ; C2 — К50-3, К50-6.

При налаживании подбирают транзистор VT3 с требуемым напряжением стабилизации. Его можно заменить обычным стабилитроном и подобрать резистор R2 из условия обеспечения номинального тока через стабилитрон. Экономичность стабилизатора при этом конечно же ухудшится.

И. АЛЕКСАНДРОВ

г. Курск



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ:

Э. РИНКУС, Е. КАРЦЕВ, В. ЗАХАРОВ, Н. МЕДВЕДЕВ

Ринкус Э. Еще раз об устранении искажений цвета.— Радио, 1987, № 8, с. 28.

Можно ли по испытательной таблице определить, искажает телевизор цвет или нет?

Нет, нельзя. В видеосигнале, который передает испытательную таблицу, нет низкочастотной составляющей, а именно она заметно искажается из-за потери части постоянной составляющей цветоразностного сигнала.

Искажения можно заметить при просмотре сюжетов с большими одноцветными полями, т. е. при наличии низкочастотного сигнала цветности. Потери постоянной составляющей цветоразностного сигнала вызывают нарушение матрицирования сигналов на кинескопе. В результате происходит снижение насыщенности основного цветового тона и окрашивание расположенных на нем деталей в дополнительный цвет. Так, фигуры спортсменов на зеленом поле стадиона подкрашиваются в пурпурный цвет, белые надписи на синем фоне — в желтый. Искажения видны также в сюжетах с большими горизонтально разделенными полями. При передаче пейзажей голубое небо становится фиолетовым, зеленая трава — желтой.

О замене деталей.

В устройстве могут быть использованы транзисторы КТ618А, КТ969А, КТ940А, КТ940Б.

При выборе транзисторов по допустимому напряжению коллектор-база (поскольку используется схема с общей базой) следует иметь в виду, что в момент включения телевизора до прогрева ламп Л2—Л4, когда напряжением +370 В открываются защитные диоды VD1—VD3, напряжение на транзисторах VT1—VT3 достигает 230...240 В.

В справочниках говорится, что минимальный ток стабилизации стабилитронов Д818А, как и других, рекомендованных в статье, 3 мА. В то же время резистор R7 ограничивает этот ток до 1,4 мА. Нет ли здесь ошибки?

Ошибки нет. В справочниках минимальный ток стабилизации указан исходя из максимально допустимого динамического сопротивления стабилитрона. При уменьшении тока ниже указанного в справочнике значения динамическое сопротивление быстро растет, стабилизирующие свойства ухудшаются. Однако в данной конструкции сопротивление балластного резистора R7 настолько велико, что динамическое сопротивление стабилитрона не влияет на коэффициент стабилизации. Действительно, для стабилитронов, указанных в статье, динамическое сопротивление при уменьшении тока стабилизации с 3 до 1 мА увеличивается в 3...5 раз и достигает для Д818А значения около 100 Ом. Но даже если бы оно достигло 1 кОм, коэффициент стабилизации был бы примерно 160, что с запасом обеспечивает стабильность работы устройства. Для стабилитронов Д814 динамическое сопротивление еще меньше. Поэтому значение минимального тока стабилизации ограничивается только нестабильностью характеристик стабилитрона в области малых токов. Эта зона нестабильности для худших экземпляров маломощных стабилитронов не превышает по току 100...120 мкА. Выбранный ток 1,4 мА на порядок больше, что гарантирует стабильную работу конструкции. Повышение тока до 3 мА не улучшит работу устройства, а лишь потребует применения более мощного резистора R7 (1 Вт) и, следовательно, приведет к дополнительной нагрузке на маломощный (в связи с использованием RC фильтра) источник напряжения — 230 В.

Карцев Е., Чулков В. Стереодекодер с кварцевым генератором.— Радио, 1986, № 2, с. 38.

Из опыта эксплуатации стереодекодера.

Многим радиолюбителям, собравшим стереодекодер, не удается избавиться от шумов при прослушивании стереопрограмм. Опыт показал, что в связи с этим в конструкцию стереодекодера надо внести некоторые изменения.

Для выравнивания АЧХ рекомендуется увеличить емкости конденсаторов С12, С15 до 270...300 пФ.

Уменьшив емкость конденсатора С6 до 0,022 мкФ, можно улучшить компенсацию НЧ составляющих тонального сигнала на выходе ОУ DA2.

Заменив С18 несколькими конденсаторами даже меньшей емкости, но размещенными вблизи микросхем DD2—DD6, можно снизить уровень помех. При этом в печатную плату, на которой собран стереодекодер, надо внести соответствующие изменения.

Стереодекодер рассчитан на работу с усилителем ЗЧ, входное сопротивление которого 10 кОм. С учетом этого сопротивления постоянная времени выходной цепи — 53 мкс. Если использовать усилитель ЗЧ с большим входным сопротивлением, для сохранения прежней постоянной времени емкости конденсаторов С14, С17 придется уменьшить.

Захаров В. Согласующие устройства на ферритовых магнитопроводах.— Радио, 1987, № 6, с. 26.

Как вычислять коэффициент асимметрии ТДЛ?

Для этого ТДЛ, как это сказано в статье, надо включить в соответствии со схемой, приведенной на рис. 10. Коэффициент асимметрии можно вычислить по формуле

$$K_{ac} = 20\lg\frac{U_2}{U_1}\ [дБ].$$

Качество ТДЛ можно считать удовлетворительным, если модуль его коэффициента асимметрии $|K_{ac}| \geq 30$ дб, хорошим; если $|K_{ac}| \geq 50$ дБ.

Об ошибках на рисунках

На рис. 5 в статье два нижних чертежа следует поменять местами.

На рис 12,а в статье неправильно показано подключение симметрирующего ТДЛ к коаксиальной линии. Центральный проводник кабеля следует подключить к выводу 1 ТДЛ, а внешнюю оплетку — к выводам 2 и 3.

На рис. 13 в статье неправильно указаны номера нижних (по рисунку) выводов. Их обозначения должны быть без штрихов.

Медведев Н. Система ДУ на ИК лучах. — Радио, 1986, №№ 10, 11, 12.

Как подключить систему к телевизорам ЗУСЦТ.

Блоки управления, установленные в разных моделях телевизоров ЗУСЦТ, существенно отличаются. Отличаются и схемы подключения системы ДУ к ним. Опубликовать описание всех схем невозможно, поэтому рекомендуем собрать устройство, с помощью которого систему ДУ можно подключить к любому телевизору ЗУСЦТ.

На рис. 1 представлена схема подключения блока электронных регулировок. Разъем XP1 этого блока следует подключить к дополнительному разъему X1, выводы которого соединяют с контактами разъема X5 блока управления телевизоров. Рези-

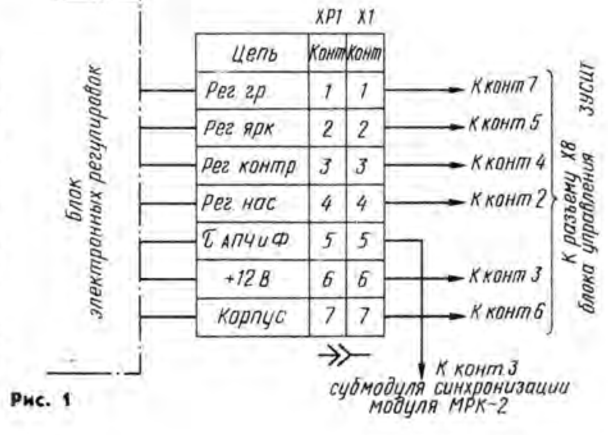


Рис. 1

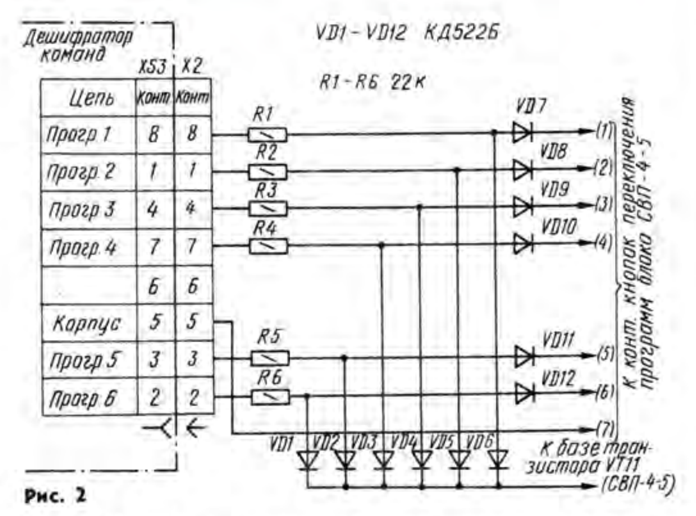


Рис. 2

сторы R46—R54 можно исключить из блока. Их функции будут выполнять соответствующие резисторы на плате регулировок телевизора.

Предлагается такая последовательность проверки подключения блока электронных регулировок. После установки среднего значения управляющих напряжений в блоке электронных регулировок резисторы оперативных регулировок на передней панели телевизора тоже устанавливают в среднее положение (или чуть ближе к минимуму). При этом звук и изображение должны быть хорошего качества.

Если добиться этого с помощью резисторов, выведенных на переднюю панель телевизоров, не удается, то к точкам 1 и 5 блока электронных регулировок подключают подстроечный резистор сопротивлением 15...33 кОм, с помощью которого добиваются нужной громкости и изображения хорошего качества.

Схема подключения системы ДУ к телевизору зависит от установленного в нем блока выбора программ. На рис. 2 показана схема подключения к блоку СВП-4-5, кнопки включения программ которого включены в цепь обратной связи схемы управления.

Если в телевизоре установлены более совершенные блоки выбора программ типов СВП-4-10, УСУ1-15 или аналогичные им по схеме включения кнопок, то все диоды (VD1—VD12) следует исключить.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

Кооператив «Неофит» высылает наложенным платежом печатные платы для усилителя воспроизведения, описанного в статье Н. Сухова «Усилитель воспроизведения» («Радио», 1987, № 6, 7).

Цена печатной платы — 5 руб. без стоимости пересылки.

Заказы направлять по адресу: 143400, Московская обл., Красногорск, ул. Вокзальная, д. 18А, кооператив «Неофит».

●

Высылаем печатные платы для:

— персональной ЭВМ «Радио-86РК» («Радио», 1986, № 4—9) — 2 платы, 25 руб.;

— персональной ЭВМ «Ириша» (Микропроцессорные средства и системы, 1986, № 1-3) — 4 платы, 35 руб.;

а также печатные платы для других конструкций, описанных в радиолюбительской литературе (в заказе просим указывать название издания, год выпуска и номер журнала, страницу и номер рисунка, на котором изображена схема) — цена сообщается после поступления заказа.

Высылаем также кнопки (габариты ВМ 16-1, ВМ 16-4), из которых, в частности, можно собрать клавиатуру для персональной ЭВМ. Стоимость блока из четырех кнопок — 2 руб.

Заказы направляйте по адресу: 193318, Ленинград, а/я 185.

«Прошу рассказать на страницах журнала о приставках к названиям единиц измерения. Этот материал будет очень полезен радиолюбителям, особенно начинающим».

В. ЩИПАНОВ

г. Днепропетровск

Откликаясь на просьбу В. Щипанова и других читателей, обратившихся в редакцию с аналогичными пожеланиями, мы приводим таблицу множителей и приставок для образования десятичных кратных и дольных единиц.

Приставки были введены для того, чтобы упростить написание и чтение численных величин, значение которых во много раз больше или меньше основной или производной единицы. Они сведены в таблице.

Множитель	Приставка		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
10^9	Гига	Г	G
10^6	Мега	М	M
10^3	Кило	к	k
10^{-3}	Милли	м	m
10^{-6}	Микро	мк	μ
10^{-9}	Нано	н	n
10^{-12}	Пико	п	p

Как пользоваться этой таблицей, поясняют следующие примеры:

1 кГц $=1\cdot10^3$ Гц;
1 МГц $=1\cdot10^3$ кГц $=1\cdot10^6$ Гц;
1 мВ $=1\cdot10^{-3}$ В;
1 мкВ $=1\cdot10^{-3}$ мВ $=1\cdot10^{-6}$ В;
1 нФ $=1\cdot10^{-3}$ мкФ $=1\cdot10^{-9}$ Ф;
1 пФ $=1\cdot10^{-6}$ мкФ $=1\cdot10^{-12}$ Ф.

В таблицу не включены приставки, которые практически не используются в электротехнике и радиотехнике: **Тера** (Т) — 10^{12}; **Гекто** (г) — 10^2; **дека** (да) — 10^1; **деци** (д) — 10^{-1}; **фелито** (ф) — 10^{-15}; **атто** (а) — 10^{-18}. В скобках, после наименования приставки, дано ее сокращенное русское обозначение. Такие приставки, как **атто** и **Тера**, на практике применяют очень редко, а **дека, деци** и **санти** встречаются в основном в наименованиях кратных и дольных единиц длины, площади и объема. Достаточно вспомнить, например, дециметр, декалитр, сантиметр.

Допускаются два варианта обозначения приставок: русское и международное (см. таблицу). Однако пользоваться одновременно и тем и другим в пределах одной работы (статьи, книги и т. д.) недопустимо.

ВНИМАНИЮ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ!

В связи с переездом редакции журнала «Радио» в новое помещение, сообщаем наш новый адрес: 103045, Москва, Селиверстов пер., д. 10.

Телефон для справок: 207-77-28.

Редакция журнала «Радио»

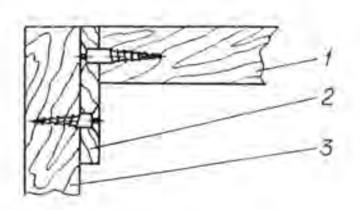


ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЯЩИКОВ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

При изготовлении громкоговорителей детали ящика соединяют обычно либо на шипах, либо с помощью деревянных реек или металлических уголков. Шиповое соединение прочно, но трудоемко и годится только для изготовления ящиков из необлицованной древесины, а металлические уголки зачастую малодоступны для радиолюбителей. Поэтому при изготовлении ящиков чаще всего используют соединение посредством деревянных реек, клея и шурупов (или гвоздей). Однако этот способ имеет два существенных недостатка. Во-первых, изготовление реек без циркульной пилы довольно затруднительно. Во-вторых, они снижают полезный объем ящика; особенно это ощутимо в случае малогабаритного громкоговорителя.

Я предлагаю соединять панели ящика другим способом, свободным от указанных недостатков.

Для соединения деталей из облицованной древесины потребуется фанера толщиной 4...5 мм, клей и шурупы (или гвозди). Для сборки наиболее подходит клей ПВА, но вполне приемлем и любой столярный клей или эпоксидная смола. Шурупы нужны на 1,5...2 мм короче суммарной толщины материала стенки и фанеры. Наряду с заготовками панелей ящика, надо изготовить сборочные пластины из фанеры. Длину пластин выбирают равной длине стыка



панелей (подгоняют по месту). Ширина пластин должна быть не менее двойной толщины панелей. В передней панели, если она не съемная, необходимо прорезать все отверстия (под динамические головки, фазоинвертор и др.).

Устройство соединения и порядок сборки узла поясняет рисунок. Сначала пластину 2 с помощью шурупов и клея крепят к торцу панели 1. После частичного высыхания клея (для ПВА достаточно 30 мин) обильно смазывают клеем наружную сторону пластины 2, накладывают на нее вторую панель 3 и скрепляют шурупами. Таким же образом крепят остальные панели. Излишки клея убирают сразу же влажной тряпкой.

Торцы панелей после тщательного выравнивания оклеивают шпоном или маскируют декоративными металлическими или пластмассовыми накладками.

А. ЖУРЕНКОВ

г. Запорожье

ИЗОЛЯЦИОННАЯ ВТУЛКА

В промышленной аппаратуре в отверстиях, через которые пропущены проводники, обычно устанавливают резиновые или поливиниловые втулки. Функции подобной втулки в радиолюбительском приборе вполне может выполнять отрезанная от пластикового тюбика (из-под шампуня или обувного крема) горловина с резьбой и навинчивающимся колпачком. У горловины ножницами обрезают излишки материала, а колпачок разрезают пополам поперек оси и используют полученную таким образом гайку. Горловину вводят в отверстие в перегородке и с противоположной стороны навинчивают гайку — изоляционная втулка готова.

С помощью такой втулки можно соединять небольшие детали, не требующие большой прочности крепления.

Е. САВИЦКИЙ

г. Коростень Житомирской обл.

НАМОТКА СЛЮДЫ НА НАГРЕВАТЕЛЬ

Тот, кто изготовлял нагревательный элемент или ремонтировал паяльник, сталкивался со сложностью наложения слюдяной изоляции. Дело в том, что во время намотки слюда обычно ломается, и тем сильнее, чем меньше диаметр нагревателя. Я предлагаю простой, доступный и весьма эффективный способ выполнения этой трудоемкой операции.

Вырезанную из слюды полоску необходимых размеров накладывают на клеевой слой липкой ленты КЛТ, оставив конец ленты длиной около 10 мм свободным от слюды. Слюда может быть в виде отрезков различной формы. Подготовленную полоску свободным от слюды концом приклеивают к основанию нагревателя и с натяжением наматывают ее так, чтобы слюдяная изоляция образовала сплошной слой без зазоров и отверстий. Излишек ленты отрезают, а конец прикрепляют к основанию отрезком липкой ленты.

Теперь поверх слюдяной изоляции наматывают нихромовый провод нагревателя. При первом включении нагревателя лента сгорит, а слюдяная изоляция останется под спиралью нагревателя. Если нагреватель необходимо изолировать снаружи, такую же полоску липкой ленты со слюдой наматывают на спираль и закрепляют шнуром из асбеста или помещают в кожух, иначе после включения нагревателя липкая лента сгорит и слюда осыплется.

С.ЛЫСЕНКОВ

г. Ленинград

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КЛЮЧ К РАЗЪЕМУ

Радиолюбители широко применяют в своей практике низкочастотные разъемы СШ-3—СГ-3 и СШ-5—СГ-5, используя их даже для подведения напряжения питания. В этих условиях становится необходимым снабдить некоторые разъемы дополнительным ключом, предохраняющим от возможности ошибочной стыковки.

В металлическом корпусе розетки разъема, вблизи фланца, на стороне, диаметрально противоположной канавке ключа, я сверлю отверстие диаметром около 0,7 мм. Затем от стальной цилиндрической пружины (диаметром, несколько меньшим наружного диаметра корпуса розетки), навитой из проволоки диаметром 0,5... 0,65 мм, откусываю кольцо в полтора витка. Один из концов проволоки, образующей это кольцо, отгибаю радиально внутрь, в виде уса длиной 2 мм. Это кольцо надеваю снаружи на корпус розетки так, чтобы ус вошел в отверстие.

В металлической обойме штыревой части разъема напротив выступа ключа пропиливаю паз шириной 1 мм. Теперь в доработанную розетку можно будет вставить только доработанный штырь разъема.

К. АФАНАСЬЕВ

г. Краснодар

КОРОТКО О НОВОМ

«АМФИТОН ТМ-01»

Переносная телемагнитола «Амфитон ТМ-01» рассчитана на воспроизведение монофонических и стереофонических фонограмм, записанных на кассетах МК-60, а также на прием телевизионных передач в черно-белом изображении в диапазонах метровых и дециметровых волн и программ радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн.

В телемагнитоле применена электронная настройка на телевизионные и радиовещательные станции. Прием их ведется соответственно на телескопическую и внутреннюю магнитную антенны. Возможно подключение и внешних антенн.

В телевизионном приемнике «Амфитона ТМ-01» установлен кинескоп 8ЛК3Б с углом отклонения луча 55° и размерами экрана 63×45 мм.

Прослушивание передач возможно на встроенную головку громкоговорителя 1ГДС-54. Стереофонические фонограммы можно слушать и на стереофонические головные телефоны. В низкочастотном тракте магнитолы предусмотрена регулировка громкости и тембра (по высшим звуковым частотам).

Питание «Амфитона ТМ-01» — универсальное: от сети переменного тока через выносной блок питания, от автономного источника (9 элементов А343 «Прима») и от внешнего источника постоянного тока напряжением 12 В (аккумуляторная батарея автомобиля).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Чувствительность, ограниченная шумами в диапазоне: МВ — 100, ДМВ — 140 мкВ, ДВ — 2,5 и СВ — 1,5 мВ/м; разрешающая способность в центре экрана по горизонтали и вертикали — 380 линий; избирательность по соседнему каналу — 30 дБ; диапазон воспроизводимых частот телевизионного канала — 315...6 000, радиовещательного — 315...3 150, магнитной записи (на выходе для подключения стереотелефонов) — 63...12 500 Гц; коэффициент детонации — ±0,5 %, скорость ленты — 4,76 см/с; максимальная выходная мощность — 0,5 Вт; максимальная потребляемая мощность — 7 Вт; габариты — 330×216×83 мм; масса — 2,8 кг. Ориентировочная цена — 240 руб.



«ЭЛЕКТРОНИКА 8-3» И «ЭЛЕКТРОНИКА 1-07»

Настольные часы-будильник «Электроника 8-3» обеспечивают отсчет текущего времени в часах, минутах и секундах, а также подачу звукового сигнала в заранее установленное время (с повтором через 5 мин). Предусмотрена возможность подачи короткого звукового сигнала по окончании каждого часа. Питаются часы от двух элементов А316. Габариты их — 106×64×88 мм, масса — 0,3 кг. Цена — 27 руб.

Настольно-карманные часы «Электроника 1-07», помимо текущего времени, показывают число, месяц и день недели. Кроме функции будильника, они могут выполнять и функции секундомера. Питается «Электроника 1-07» от двух элементов СЦ-0,18. Габариты — 106×48×11 мм, масса — 0,05 кг. Цена — 35 руб.

«НЕВСКИЙ-402»

Карманный радиоприемник «Невский-402» рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазоне средних (571,4...186,7 м) и коротких (50...24,8 м) волн. Конструкция батарейного отсека позволяет применять для питания приемника как батареи, так и аккумуляторы общим напряжением 9 В. С включенной подсветкой шкалы «Невский-402» можно использовать в качестве осветительного микрофонарика.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Чувствительность, ограниченная усилением, в диапазоне СВ — 0,3, КВ — 0,1 мВ/м; максимальная выходная мощность — 100 мВт; коэффициент гармоник — не более 8 %; диапазон воспроизводимых частот — 450...3 150 Гц; габариты — 139×74×30 мм; масса — 0,28 кг. Цена — 55 руб.

ISSN—0033—765X
РАДИО
2/88
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
1—64

«РАДИОТЕХНИКА У-7111-СТЕРЕО»

Полный усилитель «Радиотехника-У-7111-стерео» предназначен для коммутации и усиления сигналов от четырех различных источников. Он может работать как в составе блочных комбинированных систем, так и самостоятельно. В усилителе предусмотрена возможность включения тонкомпенсации, ступенчатого уменьшения уровня громкости (режим «Тихо»), ограничения полосы воспроизводимых частот, прослушивания низкочастотных сигналов на две пары акустических систем.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Номинальная выходная мощность при работе на нагрузку сопротивлением 8 Ом — 2×35 Вт; номинальный диапазон воспроизводимых частот при неравномерности АЧХ ±3 дБ — 10...30 000 Гц; коэффициент гармоник в диапазоне 40...16 000 Гц — 0,2 %; коэффициент интермодуляционных искажений — 0,5 %; переходное затухание между стереоканалами на частоте 1000 Гц — 40 дБ; отношение сигнал/взвешенный шум — 60 дБ; габариты — 431×360×72 мм; масса — 7,5 кг. Ориентировочная цена — 300 руб.

